TECHNICZNE NOWOŚCI LOTNICZE

ORGAN ZWIĄZKU POLSKICH INŻYNIERÓW LOTNICZYCH

ROK V. WARSZAWA — WRZESIEŃ 937 r. Nr. 9

Redaktor Naczelny: Inż. JAN TUSZYŃSKI.

TREŚĆ:

OD REDAKCJI

W dniach 12, 13 i 14 września odbył się we Lwowie Pierwszy Polski Kongres Inżynierów, zorganizowany staraniem Naczelnej Organizacji Inżynierów Rzeczypospolitej Polskiej. W ramach Kongresu została wygłoszona znaczna ilość referatów, obejmujących całokształt dziedzin współczesnej techniki. W myśl naczelnego hasła Kongresu: „Mobilizacja energii twórczej dla gospodarczego uniezależnienia Polski" wygłoszone referaty miały wskazać na drogi, prowadzące do tego celu. Zwracając wysiłki inżynierów w tym kierunku, organizatorzy Kongresu mieli na widoku zgromadzenie bogatego materiału, któryby stworzył podwaliny pod program, mający zapewnić Polsce pełnię niezależności i potęgi gospodarczej.

Ogrom zadania, które postawili przed polskim inżynierem organizatorzy Kongresu, nie mógł być oczywiście wykonany na samym Kongresie; okoliczność ta nie pozwala zatem na ostateczna ocenę Kongresu już teraz, a nakazuje czekać na opracowanie jego wyników w zwartą całość, zakończoną konkretnymi wnioskami. Przed Naczelną Organizacją Inżynierów leży zadanie niewątpliwie bardzo ciężkie: wyciągnięcie jednolitego i logicznego programu gospodarczego ze znacznej ilości rozbitych na stosunkowo ciasne specjalności referatów, nie posiadających z natury rzeczy jednolitego ujęcia i nastawienia programowego.

Na tym kończymy omawianie Kongresu jako całości, przechodząc do reprezentowanych na nim spraw lotniczych. Na początku niniejszego zeszytu znajdą czytelnicy tekst wygłoszonych na nim referatów, dotyczących lotnictwa, wraz ze streszczeniem dyskusji oraz treścią wniosków uchwalonych na zebraniach Sekcji przemysłów konstrukcyjnych (referaty inż. Karpińskiego i inż. Piotrowskiego) oraz podstawowych urządzeń gospodarczych (referat inż. Makowskiego).

Niezależnie od referatów specjalnych program Kongresu przewidywał niezmiernie aktualne dla lotnictwa referaty, omawiające możliwość wytwarzania tych tak ważnych dla lotnictwa surowców, jakimi są aluminium i drzewo. Referaty te przyczyniły się w niemałym stopniu do usunięcia rozpowszechnionych wśród lotników obaw, z jednej strony bowiem wykazały brak jakichkolwiek poważniejszych przeszkód przeciwko uruchomieniu krajowej produkcji aluminium, z drugiej strony zaś wskazały na wielkie możliwości, jakimi rozporządza dla lotnictwa nasza produkcja leśna.

Na zasadzie wyników Kongresu lotnictwo nasze może poszczycić się stosunkowo wysokim stanem rozwoju technicznego i nieobecnością tych przeszkód rozwojowych, z którymi naprożno dotychczas usiłują uporać się niektóre inne gałęzie naszej młodej techniki. Stan ten nie może być jednak uważany za odpowiadający naszym dzisiejszym potrzebom, zaś osiągnięcie go powinno zwrócić naszą uwagę na konieczność jaknajdalej idącego wyzyskania w przyszłości tego czynnika, któremu przede wszystkim zawdzięczamy dotychczasowy rozwój lotnictwa: ofiarnej i stojącej na wysokim poziomie fachowym działalności polskiego inżyniera i technika lotniczego.

ZAGADNIENIE PRZEMYSŁU LOTNICZEGO NA TLE PLANU GOSPODARCZEGO ŚWIATA TECHNICZNEGO*)

Inż. ADAM KARPIŃSKI

1. Uwagi ogólne

Lotniczy przemysł należy w przeważającej części do przemysłu metalowego i stanowi w nim najmłodszą gałąź wytwórczości środków lokomocji.

Samolot jako środek transportu przechodzi wciąż jeszcze żywą ewolucję. Z jednej strony konstruktorzy dążą przez nowe koncepcje oparte na badaniach aerodynamicznych do zapewnienia jak największego bezpieczeństwa lotu, z drugiej strony użytkownicy stawiają wciąż nowe i wyższe żądania wyczynów w locie, pod względem szybkości, nośności, wysokości lotu, zwrotności i wyposażenia.

W związku z tymi dążeniami i wymaganiami zmieniają się wciąż metody fabrykacji, i przemysł surowcowy i pomocniczy musi nadążać za udoskonaleniami sprzętu lotniczego, dostarczając nowych gatunków tworzyw i przedmiotów osprzętu.

Główną więc różnicą między przemysłem lotniczym i resztą gałęzi przemysłu metalowego jest gwałtowna ewolucja, sięgająca do samych podstaw konstrukcji i technologii.

Poza tym przemysł lotniczy wyróżnia się w kilku innych punktach, co utrudnia w znacznym stopniu przenoszenie doświadczeń i porównywanie metod działania i wyników jakiegokolwiek przemysłu z przemysłem lotniczym.

Z tych punktów należy podkreślić:

a) Szczupłe rozmiary seryjnego wyrobu; jako normalną ilość sprzętu w serii można przyjąć 100 silników lub płatowców. Tysiąc sztuk stanowi obecnie niemal górną granicę wielkości serii.

b) Przy tej szczupłości serii istnieją nader surowe wymagania, dotyczące poziomu technicznego fabrykacji. Warunki techniczne materiałów konstrukcyjnych muszą być ostre: 1-o — ze względu na bezpieczeństwo lotu, 2-o — ze względu na utrzymanie niskiego ciężaru konstrukcji przy dostatecznej wytrzymałości.

c) Ten ostatni wzgląd powoduje też różniczkowanie gatunków i wymiarów poszczególnych materiałów, dobieranych przez konstruktora zgodnie z obliczonymi naprężeniami i rzeczywistymi warunkami pracy.

d) Równie wysokie wymagania są stawiane sprzętowi lotniczemu w czasie jego fabrykacji i przy próbach odbiorczych. Zasadą jest ścisła kontrola międzyoperacyjna, sprawdzająca zachowanie wymiarów i tolerancji przewidzianych na rysunku i badająca prawidłowość obróbki względnie montażu. Próby odbiorcze obejmują sprawdzenie działania wszystkich urządzeń oraz próby spełnienia warunków przez sam sprzęt: a więc dla silnika pomiary w biegu na hamowni, dla płatowca — loty kontrolne.

Doświadczenia wojny 1914—1918 i późniejszych wydarzeń — aż do najświeższych, przekonały nas o wielkiej doniosłości lotnictwa jako broni. Wszystkie państwa cywilizowane stawiają jako naczelne zadanie w przygotowaniu obrony — rozwój lotnictwa wojennego. Zależnie od celów taktycznych powstało wiele odmian samolotów, których konstruktorzy pracują nieprzerwanie nad uzyskiwaniem coraz większej siły bojowej sprzętu, zarówno pod względem wyczynów w locie, jak i uzbrojenia.

Tym się tłumaczy, że sprzęt lotniczy wojskowy jak również i przemysł wykonywujący ten sprzęt podlegają ścisłej ochronie tajemnicy wojskowej.

Z tego względu w referacie niniejszym będą poruszone jedynie pewne nadające się do opublikowania rozważania ogólne nad problemami przemysłowo-lotniczymi.

2. Zaspokojenie potrzeb Państwa

Przeciwnie, niż w przemyśle samochodowym, gdzie znaczna większość produkcji przeznaczona jest na rynek prywatny, przemysł lotniczy każdego państwa produkuje przeważnie sprzęt na bezpośrednie potrzeby siły zbrojnej. W porównaniu z potrzebami wojska, zapotrzebowanie sprzętu dla celów lotnictwa cywilnego jest bardzo skromne.

Lotnictwo cywilne w swych dwóch głównych działach: komunikacji i sportu gra po za swymi właściwymi celami rolę szkolenia i specjalizacji personelu latającego i pewnej rezerwy sprzętu i przeto służy pośrednio również celom obrony Państwa.

Tym tłumaczy się popieranie lotnictwa cywilnego w całym świecie przez czynniki rządowe, poczynając od najbardziej popularnego sportu: szybownictwa, a nawet od modelarstwa, wyrabiającego drogą rozrywki w młodzieży nastawienie lotnicze.

Kluby i stowarzyszenia lotnicze, których rozwój datuje się od kilkunastu lat, zawdzięczają swój obecny stan pomocy z zewnątrz. Pomimo bowiem wielkiej atrakcyjności sportu lotniczego, jego kosztowność zarówno pod względem kosztów nabycia sprzętu jak i kosztów eksploatacji stoi na przeszkodzie samorzutnemu rozwojowi.

Z różnych stron podejmowano i podejmuje się wysiłki stworzenia „lotnictwa popularnego" drogą potanienia sprzętu lotniczego i ułatwienia pilotażu. Największy ruch, zapoczątkowany we Francji przez p. H. Mignet, zatrzymał się na niemożności uzyskania płatowca produkcji amatorskiej, który by był bezpieczny w locie. Sprawa ta jest o tyle pokrewna z automobilizmem, że zarówno „samochód popularny" jak i „samolot popularny" mogą znaleźć rozwiązanie jedynie przy masowej produkcji typu maszyny, skonstruowanej genialnie. W lotnictwie musimy jeszcze czekać na takie rozwiązanie czas jakiś. Nowe formy, które się pojawiają niemal co miesiąc, muszą okrzepnąć, choćby w tym stopniu jak w samochodach, aby można myśleć o masowym wyrobie.

*) Referat wygłoszony na I-szym Polskim Kongresie Inżynierów w dn. 12.9. 1937 r. we Lwowie.

W obecnej chwili, najtańszy samolot jednomiejscowy słabej mocy kosztuje około 7.000 zł (np. Tipsy wyrobu belgijskiego z silnikiem Sarolea).

Jak widać, zaopatrzenie się w sprzęt do sportu lotniczego jest jeszcze 70 razy droższe niż w narciarstwie czy kajakarstwie.

Lotnictwo komunikacyjne stało się dzięki ulepszeniom technicznym sprzętu w ostatnich latach poważnym czynnikiem transportowym. W krajach, mających słabą sieć komunikacji naziemnej, przy trudnościach terenowych, przedłużających czas podróży, i przy znacznych odległościach samolot komunikacyjny gra wybitną rolę w całości stosunków lokomocyjnych, jak np. w Kanadzie, Alasce i połączeniach metropolii z koloniami.

W obecnym stanie gospodarstwa światowego komunikacja lotnicza stała się już nieodzownym czynnikiem transportowym wszystkich cywilizowanych narodów.

Obecny rozwój komunikacji lotniczej idzie głównie w kierunku doskonalenia sprzętu i organizacji przyziemi. W Niemczech na przykład zakłada się bardzo gęstą sieć lotnisk, wyposażonych co najmniej w telefon, radio, latarnie do lądowania i światła sygnalizacyjne szlakowe oraz stację benzynową. W ten sposób zmniejszono ryzyko lotów nocnych i we mgle. Obsługa tych lądowisk jest tania, gdyż obejmuje stróża nocnego i młodzież należącą do miejscowej organizacji lotniczej; koszta organizacji przyziemia pokrywa w zupełności efekt ratowania wielu samolotów od rozbicia. Wynikiem tej ożywionej akcji organizacyjnej jest coraz śmielsze stawianie celów — jak na przykład ostatnio uruchomienie normalnej komunikacji transoceanicznej.

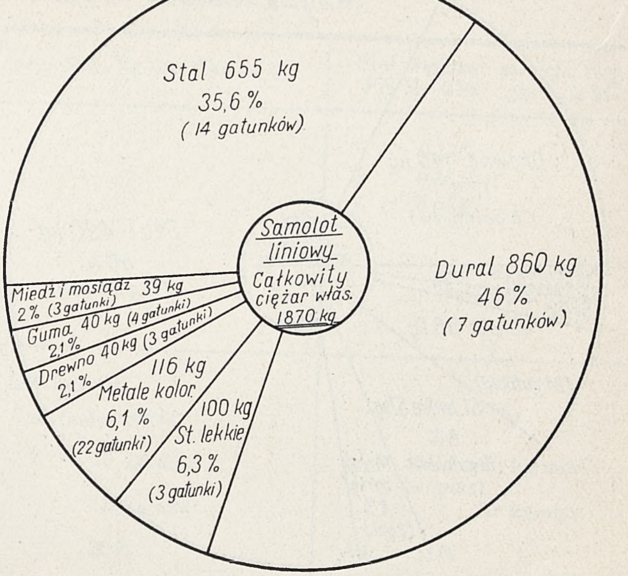
Zapotrzebowanie sprzętu lotniczego w całym świecie ożywiło się znacznie w ostatnim roku z powodu dozbrajania się całego szeregu państw. W związku z tą akcją zwiększył się popyt na surowce i półfabrykaty lotnicze i obrabiarki precyzyjne, zaś wytwórnie lotnicze w wielu wypadkach nie mogą sprostać zamówieniom, co powoduje rozbudowę przemysłu lotniczego.

Z dwóch dróg rozbudowy — mianowicie przystosowania istniejących wytwórni do produkcji lotniczej i zakładania nowych placówek przemysłowych, budowanych i wyposażonych ad hoc — racjonalniejsze pod względem organizacji i wydajności produkcji jest rozwiązanie ostatnie.

Powstaje jednak pytanie, które już teraz należy postawić: jak przejść na normalną produkcję po minięciu obecnej koniunktury, jak zatrudnić rozbudowany przemysł po zakończeniu gwałtownego dozbrojenia. Ten ważny problemat gospodarczy stanie za kilka lat przed cywilizowanym światem i będzie wymagał rozwiązania.

3. Plan surowcowo-materiałowy

Jak wspomniałem na wstępie, lotnictwo potrzebuje materiałów konstrukcyjnych i osprzętowych wyłącznie najwyższej jakości, nadzwyczaj różnorodnych i zróżniczkowanych pod względem wymiarowym. Ilustrują to rys. Nr. 1 i 2, które wskazują procentowy udział różnych materiałów w samolotach: metalowym i konstrukcji mieszanej (drewno — stal).



Rys. 1. Procentowe rozbicie wagowe materiałów na samolot liniowy (płatowiec + silnik).

Z drugiej strony samolot — nawet wielkich wymiarów — jest stosunkowo lekkim mechanizmem, to też ilości bezwzględne materiałów użytych do budowy są nieznaczne, tym bardziej, że produkcja nie może być nigdy nazwana masową.

W tym leży pierwsza trudność zaopatrzenia wytwórni lotniczej w materiały: drobne, lotnicze zamówienia na stale wysoko gatunkowe nie są dla hut pożądane, skąd wynika — po za wysoką ceną — bardzo długi czas dostawy, sięgający 6 miesięcy.

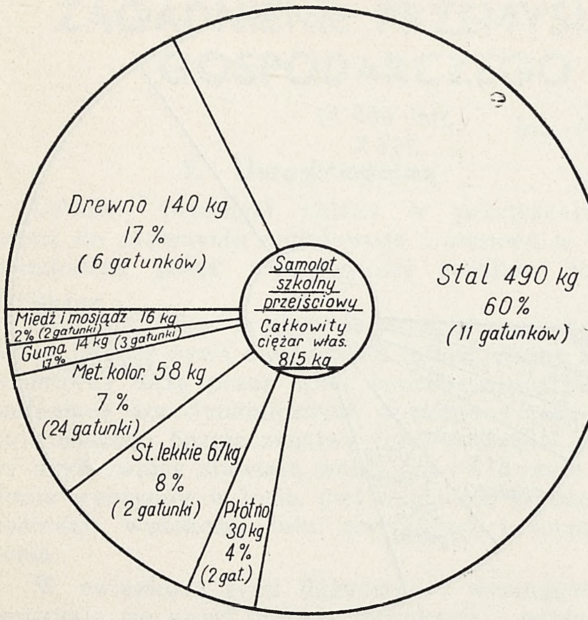
Pod względem eksploatacyjnym można materiały podzielić w następujący sposób:

I grupa: Materiały niezbędne i niezastąpione w produkcji nowoczesnego samolotu. Zaliczymy tu stal, aluminium, jako podstawę większości stopów lekkich, łożyska kulkowe i wałkowe, iskrowniki, gumę i wiele innych.

II grupa: Materiały niezbędne, dające się w razie konieczności zastąpić. Do tej grupy należy większość stopów patentowanych, dla których możliwe jest opracowanie innych recept — zastępczych, następnie — dla przykładu — pompki próżniowe do napędu przyrządów pilotażowych, które w razie trudności nabycia można zastąpić dawniejszym napędem — dyszą Venturi'ego, niektóre specjalne przyrządy pokładowe, pewne lakiery i t. d.

III grupa: Materiały, bez których jest możliwe (choćby za cenę pewnych niedogodności i utrudnień) przygotowanie samolotu do użytkowania. Należy tu większość tych części osprzętu, które służą dla zwiększenia wygody załogi lub ułatwienia obsługi samolotu, a więc wyściółki siedzeń, niektóre wskaźniki, wbudowane startery, hydrauliczne lub elektryczne napędy mechanizmów pomocniczych i t. d.

Polityka zaopatrzenia powinna być różna względem każdej z tych grup materiałowych. I tak w *grupie I-ej* (materiałów niezbędnych i niezastąpionych) należy dążyć do opanowania względnie zorganizowania wytwórczości krajowej nawet za



Rys. 2. Procentowe rozbicie wagowe materiałów na samolot szkolny przejściowy (płatowiec + silnik).

cenę wielkich kosztów i wysiłków myślowych. Ani ilość zbyt mała zapotrzebowanego materiału ani jego wysoka cena przy wyrobie krajowym nie może tu decydować o uruchomieniu wytwórczości, jeśli tylko względy techniczne pozwalają o niej myśleć.

Co do *II-ej grupy* (materiałów dających się zastąpić), nie jest już konieczne uruchomienie produkcji nie istniejącej w kraju, jeśli gospodarczo nie jest ona opłacalna. Natomiast cały wysiłek należy skierować na studia nad materiałami zastępczymi, począwszy od pracy laboratoryjnej instytutów badawczych, a kończąc na próbach w skali przemysłowej. Następnie należy problem opracowany wszechstronnie przygotować do realizacji w odpowiednich placówkach przemysłowych tak, aby produkcja danego materiału zastępczego mogła być rozpoczęta z chwilą trudności w zaopatrzeniu w materiał zasadniczy.

W *III-ej grupie* wreszcie (materiałów, bez których można się obejść) wskazana jest największa stosunkowo swoboda w rozwoju wytwórczości krajowej, kierowanej jedynie względami gospodarczymi.

Lotnictwo, jak już wspomniałem, zapotrzebowuje niewielkie ilości materiałów w licznych odmianach gatunków i wymiarów, a przy tym stawia ostre wymagania zarówno co do jakości tworzywa, jak i co do tolerancji wymiarów, na co wskazuje podana na str. 239 tabelka. Nic więc dziwnego, że najczęściej materiały lotnicze są o wiele droższe od handlowych, choć wydaje się, że rozpiętość cen musi ulec zmniejszeniu w miarę wzrostu ogólnego poziomu kultury technicznej i przemysłowej kraju, gdyż wiele wypadków wygórowanych cen musimy przypisać niedołęstwu w organizacji produkcji, niestosownym urządzeniom technicznym lub pomocom fabrykacyjnym, wreszcie nieumiejętności pracowników wykonawczych. Nieraz dochodzi też niestety moment handlowy — wyciągnięcia, przy nadarzającej się okazji, wysokiego zarobku z zamówienia lotniczego.

Konstrukcja lotnicza, która rozpoczęła się od całkowicie drewnianego i płóciennego samolotu braci Wright'ów w r. 1903, przeszła w okresie 34 lat szereg głębokich przemian. Nie tylko skala wielkości samolotu rozszerzyła się znacznie, ale i jego charakterystyki lotu polepszyły się wszechstronnie w wyniku lepszego poznania praw aerodynamiki i mechaniki lotu. Na tym tle konstruktor lotniczy szukał i szuka wciąż nowych, najodpowiedniejszych metod rozwiązania konstrukcji zarówno z punktu widzenia doboru tworzyw, jak i metod fabrykacji.

W zagadnieniu tworzyw konstrukcyjnych musimy wyodrębnić dwa główne jego aspekty: jeden natury gospodarczo-politycznej, drugi — eksploatacyjnej. W pierwszym ujęciu zasadniczą wytyczną dla konstruktora jest stosowanie materiałów, które kraj dostarcza względnie posiada w zasobach naturalnych. W wielu wypadkach jednak drugi punkt widzenia, eksploatacyjny, przeciwstawia się pierwszemu i dominuje nad nim. Wytyczną bowiem z punktu widzenia eksploatacji jest stosowanie takich tworzyw, które gwarantują najlepszą użytkowność sprzętu. Bijącym w oczy przykładem jest kwestia śmigieł. Przed 10 laty powszechnie jeszcze stosowano śmigła drewniane, do których wyrobu każdy kraj niemal posiadał surowiec własny. Z chwilą poznania wyższości śmigła metalowego, zwłaszcza o zmiennym w locie skoku, jeden kraj po drugim przechodzi na wyrób tych śmigieł, choćby z importowanego surowca. Podobnie ma się sprawa z samolotami metalowymi, które niezależnie od posiadania złóż boksytowych rozpowszechniają się we wszystkich krajach.

W tych przypadkach, kiedy względy eksploatacyjne nakazują stosowanie tworzyw podstawowych nie produkowanych w kraju, przed techniką staje wielkie zadanie uruchomienia wytwórczości własnej choćby znacznym wysiłkiem. Przykłady takiego rozwiązania żywotnych spraw zaopatrzenia widzieliśmy w świecie: u Niemców produkcja benzyny syntetycznej, kauczuku syntetycznego i aluminium z gliny, u Włochów włókno quasiwełniane z kazeiny.

Różnorodność gatunków, kształtów i wymiarów materiałów w lotnictwie pochodzi z zasadniczego wymagania — lekkości sprzętu. Tej zasadzie swobodnego doboru materiałów przez konstruktora przeciwstawia się silnie zasada ekonomii magazynowania i sprawności zaopatrzenia wytwórni w materiały. Nie potrzeba tutaj dowodzić, że łatwiej jest uzyskać w hucie 10 odmian wyrobów po 1.000 kg, niż 100 odmian po 100 kg. Równie jasne jest, że oszczędniej jest magazynować to samo niezbędne minimum w 10 niż w 100 odmianach.

Standaryzacja materiałów, będąca o krok dalej posuniętą normalizacją w sensie ograniczenia wolności konstruktora do pewnej gamy gatunków, kształtów i wymiarów materiałów stanowi (poza korzyściami, o których dopiero co wspomniałem) dezyderat wiążący i z pewnego punktu widzenia konieczny w stosunku do ważnego dla wojska i przeznaczonego do seryjnej wytwórczości sprzętu.

Takie ograniczenie różnorodności materiałów napotyka jednak na znaczne trudności. Z jednej

Tabela porównawcza warunków technicznych.

Warunki	Stal na zawory siln. lotn. (wg. normy P.Z. Skody CN — 1)	Stal węglowa zwykła (wg. PN/H—210, gat. A 35)
Skład chemiczny	C 0,35 ÷ 0,55% P ≤ 0,02 % S ≤ 0,035% Mn 0,40 ÷ 0,80% Si 0,80 ÷ 1,10% Ni 13,5 ÷ 15.0% Cr 12.0 ÷ 14,0% W 1,8 ÷ 2,4% Mo 0,6 ÷ 1,0%	C ~ 0,12% P ≤ 0,06% S ≤ 0,06%
Własności mechaniczne	Po obr. term. Nr. OB lub OC w temp. 20°C / w temp. 870°C $R = 75$ kg/mm^2 / $R = 20$ kg/mm^2 Granica plast. 50 kg/mm^2 / 12 kg/mm^2 Przydłużenie A4 25% / 20% Przewężenie 36% / 50% Udarność (Izod) 2,1 kgm / — Brinell 207 ÷ 255 / —	$R = 35 \div 45$ kg/mm^2 Granica plast. 20 kg/mm^2 A4 31% — — —
Budowa mikrograficzna	Wg. włączonej do warunków mikrofotografii przy przepisanym odczynniku trawienia.	—
Próba azotowania	Warstwa azotowania ok. 0,1 mm po procesie opisanym szczegółowo w warunkach techn.	—
Obróbka cieplna	Opisane 2 sposoby obróbki cieplnej (OB i OC)	—
Warunki dostawy	Przepisy dotyczą: 1) stanu obróbki cieplnej przedmiotów dostawy 2) wolności od pęknięć, rys, fałd i t. p. 3) przebiegu włókien 4) wolności od zanieczyszczeń.	—
Warunki odbioru	1) Pełna analiza chemiczna i mechaniczna. 2) Sprawdzenie twardości na każdej surówce. 3) Sprawdzenie budowy materiałów, przebiegu włókien i wolności od zanieczyszczeń. 4) Próba azotowania. 5) Sprawdzenie wolności od pęknięć, rys i t. p. 6) Sprawdzenie wymiarów materiału.	1) próba na rozciąganie, 2) rozbiór chemiczny co do pierwiastków zastrzeżonych w umowie.

strony konstrukcja lotnicza ulega wciąż nowym przekształceniom, wymagającym nieraz nowych form materiału konstrukcyjnego. Z drugiej strony odbywa się nieustanna praca twórcza w dziedzinie surowców, dzięki której są uzyskiwane gatunki górujące nad dotychczasowymi i narzucające przez to stosowanie w konstrukcji lotniczej.

Wydaje się jednak, że w pewnym zakresie wprowadzona standaryzacja, mianowicie w stosunku do materiałów, nie zmieniających się już od szeregu lat, i nie przerzedzająca nadmiernie obfitości używanych bieżąco odmian i wymiarów, nie zwiąże niekorzystnie polotu twórczego konstruktorów, natomiast wpłynie dodatnio na sprawność służby zaopatrzenia wytwórni.

Dla przykładu można podać, że np. w dziedzinie stosowanych gatunków stali lotniczej można przez celową selekcję doprowadzić bez szkody dla sprzętu (t. j. silników i płatowców) do wyeliminowania przeszło połowy gatunków. Drugim przykładem niech będzie wykres procentowy stosowalności blach ze stopów lekkich (rys. 3), z którego widać wyraźnie, że są pewne wymiary (grubości), które ze względu na bardzo małe zapotrzebowanie nadają się do wyeliminowania.

Nasz przemysł surowcowy i pomocniczy, od którego działalności zależą bezpośrednio wyniki pracy wytwórni lotniczych, osiągnął już w ciągu kilkunastu lat znaczne sukcesy, zarówno jeśli chodzi o podciągnienie wyrobów do poziomu żądanego przez warunki techniczne lotnictwa, jak też co do obejmowania swą produkcją coraz liczniejszych materiałów, dotychczas sprowadzanych z zagranicy.

Są jednak niestety niepokonane słabe strony zaopatrzenia krajowego. Do najpoważniejszych i odbijających się dotkliwie na wytwórczości lotniczej zaliczyć należy:

1) Nieterminowość dostaw.
2) Niejednostajność jakości wyrobów.
3) Wysoką cenę wyrobów.

Ad 1. Opóźnienia w stosunku do umówionych terminów dostaw nie są sporadyczne, lecz niestety stanowią zjawisko powszechne, od którego korzystnie odbijają się wyjątkowe firmy nie sprawiające zawodów odbiorcom. Opóźnienia są nieraz tak znaczne (do ½ roku), że mimo zamawiania na terminy przedwczesne programy fabrykacji sprzętu lotniczego nie mogą być wykonane.

Ad 2. Wada niejednostajności wyrobów pod względem jakości łączy się pierwszą usterką, jako że stanowi najczęściej przyczynę opóźnienia dostawy. Ta nierówność poziomu produkcji, przy której ten sam materiał, już pozornie opanowany i nawet dostarczony w większej ilości, naraz nie spełnia warunków technicznych i co gorsza — wytwórca nie może dojść do źródła błędu — ma wyraźny związek przyczynowy z niskim poziomem technicznym producenta. Brak dobrych fachowców na wyższym stopniu kierownictwa, brak laboratoriów fabrycznych, brak dobrze prowadzonych działów studiów — oto normalny niemal zespół przyczyn, dla których dobry produkt jest raczej kwestią udania się i przypadku, aniżeli przemyślanej i przewidującej organizacji pracy.

Ad 3. Również i wysoka cena wyrobów łączy się przyczynowo z wspomnianym nastawieniem majsterskim placówek przemysłowych, bowiem trudna technicznie produkcja materiałów lotniczych nie daje się przeprowadzić ekonomicznie przy przestarzałych i nie naukowych metodach. Wśród wielu innych czynników, wpływających na kształtowanie się ceny, wspomnieć jeszcze należy ryzyko przedsiębiorcy, szczególnie wielkie przy częstych zabrakowaniach.

Zasadnicze środki zaradcze na omówione wyżej wady widzimy przede wszystkim w podniesieniu kultury technicznej poddostawców. Konsekwentnie przeprowadzona polityka zaopatrzenia przemysłu lotniczego, polegająca na popieraniu dobrze prowadzonych i wyposażonych placówek, na udzieleniu im zamówień i ewentualnej pomocy w różnej formie — posłuży jako potężne narzędzie do tego celu. Jako o środku doraźnym i raczej objawowym można by pomyśleć o premiowaniu punktualności dostaw, co powinno wywrzeć lepszy wpływ, aniżeli stosowane normalnie kary konwencjonalne, od których płacenia można się usprawiedliwić, co nie pobudza przedsiębiorstwa do wysiłków.

4. Plan wyposażenia

W czasach, kiedy wystarczał lada warsztat mechaniczny i stolarski, aby móc budować samoloty, krajowy przemysł obrabiarek i narzędzi wystarczał w ogólności dla pokrycia potrzeb lotnictwa. Przy szybkiej ewolucji sprzętu lotniczego i metod produkcji powstała jednak dysproporcja, obecnie już bardzo wybitna, między istniejącym asortymentem rynku krajowego, a zapotrzebowaniem przemysłu lotniczego w dziedzinie urządzeń technicznych i pomocy fabrykacyjnych.

Nie mówiąc już o silnikach lotniczych, w których produkcji jest obecnie wymagana najwyższa dokładność obróbki, nowoczesna wytwórczość płatowców żąda też obrabiarek precyzyjnych ze względu na wprowadzony system pasowania, niezbędny dla uniknięcia drgań przy wielkich szybkościach lotu.

Przemysł lotniczy potrzebuje obrabiarek wysokiej jakości, a do tego wielu maszyn i urządzeń technicznych specjalnych, których rynek krajowy nie może produkować ze względu na zbyt małe ilości. Stąd pochodzi, że wyposażenie wytwórni lotniczej musimy opierać w większym stopniu, niż w innych gałęziach przemysłu metalowego, na wyrobach zagranicznych.

Życzyć należy, aby nasz przemysł maszynowy opanował w najbliższych latach seryjną produkcję normalnych typów nowoczesnych obrabiarek, co leży zarówno w interesie producentów maszyn jak i przemysłu lotniczego, ze względu na ułatwienie procesu renowacji urządzeń.

Trudnym problematem przy małych seriach (normalnych w lotnictwie) jest należyte ustosunkowanie rozmiarów stosowania pomocy fabrykacyjnych do wielkości otrzymanego zamówienia. Zwłaszcza przyrządy i sprawdziany fabrykacyjne i montażowe są często bardzo kosztowne, co wymaga wszechstronnego przemyślenia i kalkulacji przed wydaniem decyzji dla narzędziowni.

O ilościach poszczególnych rodzajów pomocy fabrykacyjnych stosowanych w przemyśle lotniczym daje pojęcie stwierdzenie, że zarówno dla silnika lotniczego jak i dla płatowca wykazy pomocy obejmują ponad 10.000 pozycyj.

Jak we wszystkich, znajdujących się w ewolucji dziedzinach wytwórczości, tak i w przemyśle lotniczym jest konieczne urządzanie działów prób, studiów i laboratoriów fabrycznych.

Ze względu na ważną rolę (o której będzie mowa dalej) tych działów, których istnienie warunkuje w ogóle rozwój techniczny, możliwie bogate ich wyposażenie opłaca się nie tylko w wytwórniach głównych, ale i w pomocniczych.

5. Plan sił fachowych i roboczych

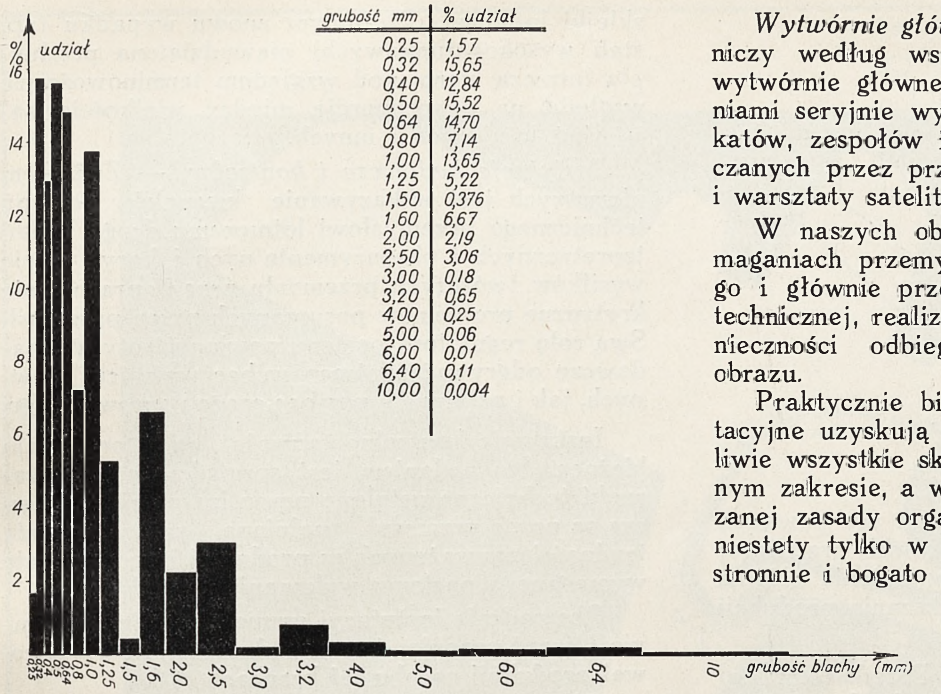
Najbardziej wzorowo urządzony i wyposażony zakład przemysłowy będzie pracować niewydajnie przy niestosownej obsadzie personalnej.

Problem specjalizacji personelu zjawił się w lotnictwie od dawna, a w ostatnich latach zarysował się wyraźnie zarówno od strony poznania potrzeb przemysłu, jak i planu realizacji ich pokrycia.

Zwiększające się wymagania, stawiane sprzętowi lotniczemu każą podnosić wciąż poziom kwalifikacji personelu fabrycznego na wszystkich jego szczeblach.

Ilość inżynierów lotniczych zajętych w wytwórniach staje się coraz bardziej niedostateczną wobec rosnących zadań. Do obecnego zbyt szczupłego dopływu młodych sił inżynierskich przyczynił się niewątpliwie okres kryzysu gospodarczego w ubiegłych latach.

Co do sił wykonawczych — to robotnik kwalifikowany z dyplomem czeladnika staje się już obecnie nie wystarczający. Coraz powszechniej wymaga się kursów specjalnych, na których są wykładane i ćwiczone: rysunki techniczne, materiałoznawstwo lotnicze i technologia lotniczo-warsztatowa.



grubość mm	% udział
0,25	1,57
0,32	15,65
0,40	12,84
0,50	15,52
0,64	14,70
0,80	7,14
1,00	13,65
1,25	5,22
1,50	0,376
1,60	6,67
2,00	2,19
2,50	3,06
3,00	0,18
3,20	0,65
4,00	0,25
5,00	0,06
6,00	0,01
6,40	0,11
10,00	0,004

Rys. 3. Procentowy udział blachy ze stopów lekkich w zależności od grubości w przemyśle lotniczym.

Równocześnie ze szkoleniem pracowników na tych kursach prowadzi się selekcję robotników kadrowych, pewnych pod każdym względem, przy czym prócz umiejętności technicznych jest wymagana wysoka kwalifikacja moralna i obywatelska.

W przeciwieństwie do braków finansowych i materiałowych niedostatek personelu fachowego nie da się usunąć doraźnie. Nawet przy dysponowaniu dowolnie wielkimi funduszami trzeba przeczekać okres potrzebny na wyszkolenie i specjalizację inżyniera, majstra, czy robotnika.

Wskazania dla polityki personalnej są:

1) Intensywne szkolenie na wszystkich stopniach nauczania technicznego ze specjalnym uwzględnieniem wiedzy lotniczej.

2) Przyciąganie do przemysłu lotniczego najlepszych, o ile możności pracujących w lotnictwie z zamiłowania sił fachowych przez odpowiednie przygotowanie techniczne młodzieży przez modelarstwo, szybownictwo (tak latanie, jak budowa i samodzielne remonty sprzętu w fachowo kierowanych kołach szybowcowych), co poza przygotowaniem fachowym pozwala na stworzenie kadr ludzi ideowych pracujących w lotnictwie z zamiłowania. Można tu przytoczyć przykład Niemiec. Zainteresowanie przygotowaniem techniczno-lotniczym młodzieży powiększają tam atrakcje w rodzaju zawodów modelarskich (którymi interesują się najwyższe czynniki w państwie) oraz zawodów technicznych, w których zespoły młodzieży z całych Niemiec współzawodniczą w najszybszym i w najlepszym zbudowaniu szybowców i uzyskują bardzo poważne nagrody. Wyniki takich zawodów są obszernie publikowane i komentowane w prasie.

3) Równoczesne eliminowanie z lotnictwa elementów mało wartościowych z punktu widzenia obywatelskości i zdolności fachowych.

6. Struktura organizacyjna.

Pokazany na rys. 4 schemat obejmuje całość przemysłu lotniczego oraz współdziałających z nim instytucyj badawczych i kontrolnych. Widzimy tutaj:

Wytwórnie główne, które produkują sprzęt lotniczy według współczesnych pojęć światowych; wytwórnie główne powinny być głównie montowniami seryjnie wytwarzanego sprzętu z półfabrykatów, zespołów i przedmiotów osprzętu, dostarczanych przez przemysł surowcowy, pomocniczy i warsztaty satelitowe.

W naszych obecnych warunkach, przy niedomaganiach przemysłu surowcowego i pomocniczego i głównie przez ogólny niski poziom kultury technicznej, realizacja takiej struktury musi z konieczności odbiegać znacznie od pożądanego obrazu.

Praktycznie biorąc, najlepsze wyniki eksploatacyjne uzyskują wytwórnie, wykonywujące możliwie wszystkie składowe części sprzętu we własnym zakresie, a więc wprost przeciwnie do wskazanej zasady organizacyjnej, która jest słuszną niestety tylko w krajach o rozwiniętym wszechstronnie i bogato przemyśle.

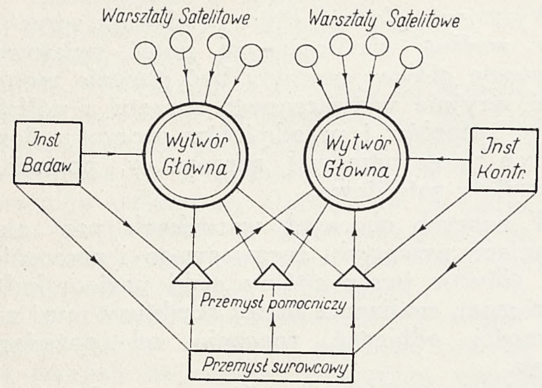
Niektóre rządy dążą do upaństwowienia przemysłu lotniczego, wychodząc z założenia, że przemysł, wytwarzający broń powietrzną, powinien być traktowany jak wytwórnie uzbrojenia, to jest, aby podobnie jak karabiny i amunicję, również i samoloty, potrzebne bezpośrednio do obrony bytu państwowego, wytwarzało Państwo, nie oddając dostaw tych narzędzi wojny w ręce prywatne i nie stwarzając możliwości żerowania finansowego jednostek na najwyższej konieczności państwowej. Są oczywiście i wady takiego rozwiązania w postaci znanych powszechnie bolączek przedsiębiorstw zetatyzowanych.

Przeciwnie znowu — sprzęt lotnictwa sportowego i komunikacyjnego jest zasadniczo wytwarzany w wytwórniach prywatnych, co w razie istnienia konkurencji daje najlepsze wyniki gospodarcze i w pewnym stopniu dostarcza miernika działalności przedsiębiorstw państwowych. Wytwórnie prywatne mogą oczywiście powstawać jedynie przy odpowiednim zapotrzebowaniu na sprzęt. W obecnym stanie gospodarczo-kulturalnym kraju nie ma widoków na to w szerszym zakresie.

Warsztaty satelitowe. Słabo zaznaczony jest w obecnym stanie rzeczy ważny, najbliżej wytwórni głównych stojący człon organizacyjny, jakim są warsztaty satelitowe. Wpływa na to znowu niski stan kultury technicznej i wynikająca stąd niechęć wytwórni głównych do posiłkowania się placówkami obcymi przez oddawanie tam części robót.

Warsztaty satelitowe powinny być zasadniczo wykorzystywane tylko przez jedną wytwórnię główną, która je wybrała dla siebie, ewentualnie dopomogła do utworzenia, która je następnie wyszkoliła w pewnych pracach przetwórczych i do których wytwórnia główna oddaje roboty do wykonania, dostarczając własne rysunki, własny materiał, niekiedy własne pomoce fabrykacyjne.

Pełne wykorzystanie zdolności przepustowej danego warsztatu satelitowego przez wytwórnię główną nie jest wskazane z różnych względów,



Rys. 4. Schemat struktury organizacyjnej przemysłu, pracującego dla lotnictwa.

między innymi dlatego, że warsztat nie powinien tracić charakteru samoistnej placówki, pracującej na rynek prywatny; poza tym wytwórnia główna ma wtedy możność łatwego zwiększania produkcji na pewnych odcinkach.

Przemysł pomocniczy. — Przedsiębiorstwo przemysłowe zasługuje na zaliczenie do przemysłu pomocniczego, jeżeli specjalizuje się w wytwarzaniu pewnych określonych obiektów, a posiada rację bytu wtedy, gdy te obiekty wytwarza taniej i lepiej, aniżeli wytwórnia główna mogłaby to robić. Taka sytuacja zachodzi w wypadkach, gdy pewna gałąź wytwórczości wymaga szczególnych i kosztownych urządzeń technicznych lub specjalnie wyszkolonego personelu, gdy przedmioty wytwórczości znajdują zastosowanie w kilku różnych wytwórniach (głównych), gdy wreszcie instalacje techniczne, potrzebne do danej wytwórczości, nie byłyby w wytwórniach głównych dostatecznie wykorzystane.

Stąd wynika, że przemysł pomocniczy produkuje we własnym zakresie i samodzielnie, to znaczy, na podstawie własnych studiów i na własne ryzyko handlowe, obsługując cały przemysł lotniczy w wyrabiane przez siebie przedmioty. Przemysł pomocniczy nadaje się specjalnie do działalności inicjatywy i kapitału prywatnego.

Przemysł surowcowy. — Zasadniczo obsługuje całe życie gospodarcze Państwa. Niektóre jednak specjalne surowce i półfabrykaty lotnicze wymagają wydzielenia ich fabrykacji w odrębny dział, a nawet samoistną jednostkę przemysłową. Zachodzi to wtedy, gdy przy tym samym surowcu wyjściowym procesy fabrykacyjne produktu „lotniczego" wymagają albo specjalnie wyszkolonego (i kosztownego) robotnika, albo też specjalnych urządzeń technicznych. Zachodzi to np. w wypadku sklejki lotniczej. W innym znowu wypadku (np. stali wysokogatunkowych) niewydzielona produkcja lotnicza cierpi pod względem terminowości ze względu na dysproporcję między wielkością zamówień lotniczych i innych.

Instytucje badawcze i kontrolne. — Zadaniem pierwszych jest wskazywanie kierunków postępu technicznego przemysłowi lotniczemu drogą badań teoretycznych i eksperymentalnych i koordynowanie wysiłków twórczych przemysłu przez opracowanie krytyczne problemów poruszanych przez przemysł. Swą rolę regulatora postępu powinny instytuty badawcze odgrywać zarówno wobec wytwórni głównych, jak i przemysłu pomocniczego i surowcowego.

Instytucje kontrolne czuwają nad produkcją bieżącą. Ich zadaniem jest sprawdzanie, czy warunki techniczne ustalane przez instytucje badawcze są przez przemysł spełniane, sygnalizowanie trudności zauważonych w produkcji i sprawdzanie wymaganego poziomu wykonania produktów.

Oba rodzaje instytucyj uzupełniają się wzajemnie i współpracują, tworząc dwie podstawy zdrowej produkcji na obu jej krańcach.

Główne punkty polityki organizacyjnej przemysłu lotniczego można na podstawie dotychczasowych rozważań ustalić w następujący sposób:

a) Popieranie rozwoju działów studiów i laboratoriów w wytwórniach głównych i pomocniczych;

b) Opieka nad przemysłem pomocniczym, przez zapewnienie ciągłości zamówień tym placówkom, które przy rzetelnej kalkulacji ceny dają dobre wyroby;

c) Stopniowe podnoszenie kultury technicznej drobnych warsztatów drogą zamówień „szkolnych", dla przygotowania sfery satelitów;

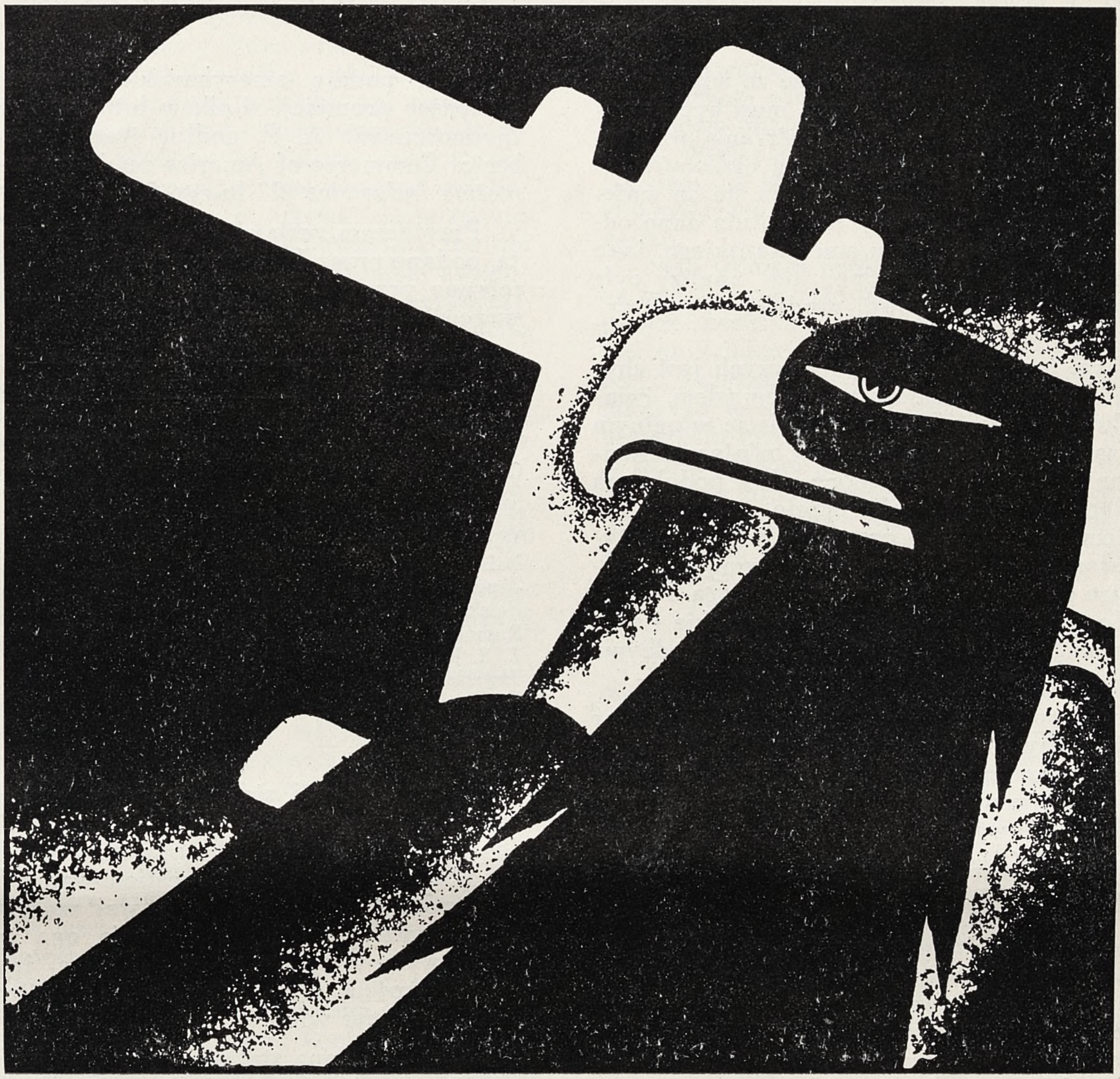
d) Bogate wyposażenie materialne i personalne Instytucyj Badawczych i Kontrolnych i oparcie na nich postępu technicznego i całej produkcji przemysłowej;

e) Popieranie zdrowej inicjatywy prywatnej w organizowaniu nowych placówek względnie nowych gałęzi produkcji lotniczej, w wypadku stwierdzonej na podstawie planu organizacyjnego potrzeby lub braku.

f) Zapewnienie ciągłości pracy w przemyśle lotniczym przez długookresowe planowanie zamówień.

7. Planowanie terytorialne

Sprawy te nie mogą stanowić treści odczytu. Wypada tylko nadmienić, że dla przemysłu lotniczego obowiązują te same zasady, jak w innych gałęziach przemysłu obronnego.



ZAGADNIENIE PRODUKCJI SILNIKÓW LOTNICZYCH W POLSCE*)

Inż. S. PIOTROWSKI

Przedruk z „Przeglądu Mechanicznego" Nr. 17 — 1937 roku, str. 585 — 587.

Muszę uprzedzić czytelników, że ze względu na zrozumiałą ogólnie tajemnicę, jaka musi być zachowana w tak ważnym dziale zaopatrzenia wojskowego, referat będzie zawierał szereg niedomówień. W zestawieniach cyfrowych powołuję się na materiał opublikowany za granicą. Komentuję dane odnoszące się do przemysłu amerykańskiego, jako zresztą najbardziej wiarogodne; od analizy cyfr odnoszących się do światowej produkcji powstrzymuję się celowo.

Przemysł budowy silników lotniczych jest chyba najmłodszym mechanicznym przemysłem świata. Znajduje się przeto na całym świecie w pełnym stadium rozwoju. Ponieważ i formy ostateczne konstrukcyjne nie są tak usztywnione jak w podobnych przemysłach mechanicznych, przeto, z całym zastrzeżeniem skali, jest to przemysł pracujący wybitnie seriami większymi lub mniejszymi w zakładach, które co do wielkości najwyżej mogą być zaliczone do średnich. Ze względu na wysokie i specjalne wymagania zasadniczo produkcja odbywa się w wyspecjalizowanych wytwórniach.

Płynność rozwiązań konstrukcyjnych i rozmiar zakładów sprawiają konieczność posługiwania się w zasadzie maszynami uniwersalnymi w szerokim tego słowa znaczeniu, t. zn. pracującymi ogólnie w przemyśle metalowym.

Ponieważ Polska stosunkowo wcześnie stanęła do wyścigu pracy na tym polu, różnice są bardzo małe w charakterze urządzeń, metod pracy i ogólnego poziomu technicznego, biorąc nawet za podstawę poziom światowy. Zrozumiałym jest, że wielkość serii jednego typu silnika jest odpowiednio mniejsza w stosunku do czołowych wytwórni świata, ale tego jeszcze rzędu, że nie wymaga radykalnej zmiany metod.

Produkcja silników lotniczych w r. 1936 w Stanach Zjednoczonych A. P.

Moc HP	wojskowych		cywilnych	
	sztuk	wartość dolarów	sztuk	wartość dolarów
Poniżej 75	—	—	804	297 822
75—125	—	—	266	242 836
126—175	2	3 450	160	227 038
176—225	23	46 300	100	200 188
226—300	147	358 365	293	833 482
301—400	55	239 800	21	89 150
401—500	136	601 610	158	691 900
501—600	99	536 311	63	371 190
601—700	40	347 500	33	193 380
701 i wyż.	1 302	12 436 372	535	4 373 924
Razem	1 804	14 569 708	2 433	7 520 900

*) Skrót referatu wygłoszonego na 1-szym Polskim Kongresie Inżynierów w dn. 12.9. 1937 r. we Lwowie.

Obok podaję amerykańskie zestawienie statystyczne produkcji silników lotniczych w Stanach Zjednoczonych A. P. podług Aeronautical Chamber of Commerce of America publikowane w *Automotive Industries* (27 lutego 1937 r.).

Przytaczam zestawienie flot powietrznych świata, podane przez *Interavia* z 9.III. 1937, Nr. 411/412, zebrane przez Bendix Aviation Corp. (omówienie szczegółowe w referacie):

	W użyciu		W budowie w 1937 r.	
	wojsk.	cywiln.	wojsk.	cywiln.
Czechosłowacja	2 400	229	700	69
Francja	5 800	2 093	2 500	700
Niemcy	2 900	1 809	2 900	254
Wielka Brytania	3 600	1 597	2 700	528
Italia	3 600	259	2 300	65
Japonia	3 000	104	2 100	58
Polska	2 200	204	700	30
Rumunia	2 200	51	400	8
Z. S. R. R.	3 400	1 000	3 000	200
Jugosławia	1 200	58	540	6
Stany Zjednoczone	2 600	9 071	1 200	2 640

To zestawienie statystyczne wybrałem nie dla tego, by było specjalnie bliskie rzeczywistości, — jest ono tylko jednym z najnowszych. Poszczególne wielkości mogą być kwestionowane, i to z dużym powodzeniem w dość nawet szerokim zakresie. Niemniej jednak uwidocznia ono w zakresie światowym wystarczająco dokładnie, jakiego rzędu wielkością jest zapotrzebowanie światowe na silniki lotnicze w dobie obecnej.

Mając te dane statystyczne i wyprowadzając z tego cenę światową najniższą (St. Zjedn. A. P.), łatwo można wyliczyć wielkość i koszt zakładów budowy silników, biorąc pod uwagę charakterystyczny w każdym kraju stosunek obrotu do kapitału zakładowego przedsiębiorstwa podobnej kategorii.

Tworzywo. Przemysł silników lotniczych zużywa do celów produkcyjnych całą skalę materiałów, jakie wogóle daje do dyspozycji dzisiejsza technika. Ilościowo biorąc, podstawa jest stal szlachetna i stopy aluminium. Te potrzeby zaspakaja krajowy przemysł w zupełności. Nie można tu jednak nie wspomnieć naszej ciężkiej bolączki: braku produkcji aluminium w Polsce. W mniejszej ilości używane wymienię: stopy magnezu, miedź i jej stopy, monel, żeliwo, stopy twarde, (stellit), ołów, nikiel, kadm, guma, papier, mika. Zasadniczo materiały te pochłania przemysł w postaci półfabrykatów, stosując odlewy, odkuwki, pręty, rury i blachy. Niemniej jednak istnieją części, które bezwzględnie wszędzie używane są przez przemysł silników jako gotowe wyroby. Cała część elektryczna powierzona jest fabrykom elektrotechnicznym. Przejściowym elementem będą części wyposażenia silnikowego, produkowane w zależ-

ności od możliwości przez przemysł pomocniczy lub bezpośrednio przez fabryki silników. Do tej kategorii należą również części standartowe.

Urządzenie wytwórni silników lotniczych składa się z elementów powszechnie stosowanych przez przemysł metalowy. Poza specjalną aparaturą pomiarową do badań silnika i niektórych jego części, praktycznie nie ma maszyn, ani urządzeń, specjalnie budowanych do produkcji silników lotniczych. Budowa silników w Polsce, jako jeden z najmłodszych przemysłów, jest również najbliższa wzorom zachodnim i używa najnowszych metod produkcji. Urządzenia odpowiadają też dla tego najbardziej najnowszym urządzeniom światowym. Nadmieniam to dlatego, że mimo uniwersalności swoich urządzeń przemysł silnikowy mało może znaleźć w kraju analogicznych maszyn i aparatów wskutek słabej modernizacji naszego przemysłu metalowego. To samo odnosi się do możliwości obecnej pokrycia swego zapotrzebowania na krajowym rynku budowy obrabiarek i aparatów.

Przy rozważaniu *zapotrzebowania personelu* fachowego do potrzeb wytwórni silników musimy pod uwagę wziąć dwie kategorie potrzeb: 1) Oddziały konstrukcyjne, badawcze; 2) Oddziały produkcyjne mechaniczne. Pierwsze wymagają dużej skali specjalistów, związanych ściśle z lotnictwem w najszerszym tego słowa znaczeniu, wspomaganych przez teoretyków z zakresu dziedzin związanych i praktyków warsztatowych dla możliwie szczęśliwego przekazania w postaci rysunku żądań wykonawczych działom produkcyjnym. Drugie wymagają, ilościowo biorąc, najwięcej warsztatowych inżynierów i techników mechaników. Zależnie od zasięgu produkcji (odlewy gotowe czy własna odlewnia) zasięgu kontroli materiałów — wzrasta zapotrzebowanie na metalurgów, hutników. Rzecz zrozumiała, że dobra znajomość silnika lotniczego jest w każdym wypadku pożądana i w miarę zbliżania się do końcowych faz fabrykacji — nawet konieczna.

Biorąc za podstawę kryterium wykształcenia, oddziały pod 1) wymagają stosunku 1:2 personelu z wyższym wykształceniem w stosunku do średniego, a oddziały pod 2) stosunku 1:4, biorąc pod uwagę w obu wypadkach personel fachowy specjalny, nie ogół pracowników umysłowych. Jako fachowych sił roboczych potrzebuje przemysł silników przede wszystkim i w największym procencie kwalifikowanych robotników maszynowych, nieznaczną stosunkowo ilość monterów silnikowych, jeszcze mniej ślusarzy. Siły przyuczone tym większe znajdują zastosowanie, im większymi seriami pracuje fabryka, a co za tym idzie, im bardziej szczegółowo może przygotować instrukcje warsztatowe i rozszerzyć ilość używanych pomocy warsztatowych.

Rozpatrując nasze przeciętne możliwości, można zaryzykować twierdzenie, że *koszt własny* produkcji w Polsce zbliża się do cen sprzedażnych światowych. Twierdzenie to będzie tylko mniej słuszne odnośnie do silników małej mocy, gdzie różnica na niekorzyść ceny krajowej zasadniczo rośnie.

Organizacja. W dzisiejszym stanie przemysłu metalowego najkorzystniejszą z punktu widzenia ekonomicznego działania będzie fabryka duża, mierząc skalą polską. W każdym razie musi to być fabryka specjalna. Wiązanie tej fabrykacji z inną, nawet pozornie podobną, nie może dać dla całości dobrych wyników. W miarę jednak rozwoju przemysłu metalowego, a w szczególności pomocniczego przemysłu motoryzacyjnego, fabryka silników średniej wielkości, a bardziej specjalizująca się, będzie miała duże szanse ekonomicznego działania. Wielkość jej jednak nie może spaść poniżej poziomu, na którym nie byłaby w stanie utrzymać odpowiednich biur konstrukcyjnych i pewnej skali badań.

Jako wniosek ogólny naszkicowanych rozważań na temat przemysłu silnikowego w Polsce, musi się przede wszystkim stwierdzić, że sprawne i ekonomiczne działanie wytwórni silników lotniczych jest ściśle związane z ogólnym stanem przemysłu metalowego w kraju, a w szczególności z rozwojem przemysłu motoryzacyjnego. Niemniej jednak już w dobie obecnej podstawy przemysłu silnikowego, mimo jego młodego wieku, są poważnie ugruntowane; jest to jednak raczej wynik wysiłków władz wojskowych niż naturalnego rozwoju przemysłu metalowego.

DYSKUSJA*)

Inż. Olszewski odczytuje tezy, ujmujące warunki pomyślnego rozwoju lotnictwa, i proponuje przyjęcie ich przez ogół zebranych.

Dyr. Piotrowski zwraca uwagę na nieuwzględnienie w tezach wygłoszonej w jego odczycie opinii, wskazującej na konieczność rozwinięcia się przemysłu motoryzacyjnego jako jeden z podstawowych warunków rozwoju przemysłu silników lotniczych w Polsce. Podkreśla znaczenie średniego szkolnictwa technicznego dla rozwoju przemysłu lotniczego. Zwraca uwagę na konieczność uruchomienia krajowej produkcji glinu.

Inż. Kamienobrodzki omawia brak inżynierów w lotnictwie jako konsekwencję położenia, istniejącego obecnie w całym polskim przemyśle. Dla uniknięcia w przyszłości ujemnych skutków tego położenia konieczne jest między innymi zabezpieczenie się przed uciekaniem z przemysłu lotniczego ludzi, uzyskujących korzystniejsze warunki w innych przemysłach.

Inż. Challier uważa, że badania powinny być w lotnictwie prowadzone zasadniczo przez instytucje, niezależne od wytwórni, co nie znaczy, aby wytwórnie nie mogły posiadać swoich własnych działów badawczych, prowadzących jednak badania o charakterze bardziej doraźnym. Zdaniem mówcy w dzisiejszym stanie techniki lotniczej konstrukcje duralowe zyskały stanowczą przewagę nad konstrukcjami mieszanymi drzewo — stal, wobec czego sprawa uruchomienia krajowej produkcji aluminium staje się coraz bardziej paląca.

Wysunięta przez inż. Olszewskiego teza stworzenia wydziału lotniczego przy Politechnice Warszawskiej spotyka się tylko z jednym głosem krytycznym, kwestionującym celowość tak daleko posuniętej specjalizacji; za utworzeniem takiego wydziału opowiada się *inż. Mioduszewski*, twierdząc, że wydział lotniczy odciąży przyszłych inżynierów lotników od zbędnego balastu, umożliwiając im szybsze ukończenie studiów. Również *inż. Serafiński* popiera ten wniosek, uważając, że utworzenie wydziału lotniczego usunie odczuwaną obecnie bolączkę, jaką jest brak inżynierów lotniczych.

Na zakończenie wysunięte przez inż. Olszewskiego tezy zostają poddane pod głosowanie i w wyniku przyjęte w pierwotnej, niżej podanej treści:

O dalszym rozwoju polskiego przemysłu lotniczego zadecydują następujące czynniki:

1. *Położenie specjalnego nacisku na prace badawcze, prowadzone przez instytuty badawcze i współpracujące z nimi uczelnie techniczne i działy badawcze wytwórni.*

*) Dotyczy referatów inż. Karpińskiego i inż. Piotrowskiego.

2. *Istnienie licznej kadry wyspecjalizowanego personelu fachowego na wszystkich szczeblach organizacji instytutów badawczych i placówek przemysłowych. Istnienie i uzupełnianie tego personelu powinno być zapewnione z jednej strony przez stworzenie odpowiednich warunków pracy w lotnictwie, z drugiej strony zaś przez właściwą organizację i rozrost szkolnictwa fachowego. W pierwszym rzędzie należy stworzyć samodzielny wydział lotniczy na Politechnice Warszawskiej ze znacznie zwiększoną w porównaniu do obecnej Sekcji Lotniczej ilością miejsc oraz odpowiednio rozbudować szkolnictwo fachowe — średnie i niższe.*
3. *Pozostawienie przy ingerencji państwa szerokiego pola dla inicjatywy technicznej jednostek i wykorzystanie elementu współzawodnictwa.*
4. *Rozwój przemysłu pomocniczego, koniecznego ze względu na daleko posuniętą specjalizację poszczególnych gałęzi techniki lotniczej; rozwój ten powinien być zapewniony na drodze planowego udzielania zamówień wytwórniom pomocniczym i powoływania do życia wytwórni sprzętu w kraju niewytwarzanego.*
5. *Planowe udzielanie zamówień na sprzęt lotniczy pozwalające wytwórniom na opracowywanie planów produkcji, obejmujących dostatecznie długie dla racjonalnego gospodarowania okresy czasu.*
6. *Należyta polityka surowcowa, wyrażająca się w popieraniu typów konstrukcji, zapewniających maximum samowystarczalności w tej dziedzinie oraz w poszukiwaniu krajowych surowców zastępczych dla materiałów pochodzenia zagranicznego.*

ZAGADNIENIE KOMUNIKACJI LOTNICZEJ*)

Inż W. MAKOWSKI

Komunikacja powietrzna, ten najmłodszy środek komunikacyjny — mimo, że od jej początków dzieli nas zaledwie 20 lat — zaczyna być poważnym elementem w życiu politycznym i gospodarczym narodów.

Niestety nie wszyscy jeszcze widzą wyraźnie rolę, jaką komunikacja powietrzna odegra w życiu naszego świata w niedalekiej już przyszłości.

Dużo i to zbyt dużo osób wciąż jeszcze uważa komunikację powietrzną bądź za czynności pomocnicze dla lotnictwa wojskowego, bądź też za sprawę prestiżową dla Państwa, a tymczasem na globie naszym rozpoczął się już wyścig poszczególnych narodów przy opanowywaniu oceanu powietrznego i zasadniczych na nim szlaków.

Państwa przewidujące czynią wszelkie wysiłki, by na tym oceanie zająć odpowiednie miejsca, by zapewnić swym przyszłym pokoleniom wszystkie dobrodziejstwa, jakie ludzkość uzyska od komunikacji powietrznej.

Do wyścigu tego musi też stanąć i Polska, jeśli chce zagwarantować sobie w przyszłości warunki ekonomicznego rozwoju i jeśli nie chce być zepchniętą do roli Państwa drugiego rzędu.

Trzeba, by wszyscy u nas pamiętali, że ocean powietrzny łączy bez zasadniczych przeszkód wszystkie zakątki zamieszkałego przez nas globu, i że Polska upośledzona pod względem morza specjalną uwagę powinna zwrócić na ocean powietrzny, na którym ma na razie prawie jednakowe szanse z innymi narodami.

Rozważając rolę lotnictwa komunikacyjnego, należy zaznaczyć, że samolot posiada z samego założenia inne cechy, niż środki przewozowe lądowe czy też morskie, to też nie powinien on ani stwarzać, ani napotykać konkurencji, gdyż jest specjalnym środkiem przewozowym i odpowiada specjalnym zapotrzebowaniom.

Samolot nie jest stworzony do przewozu produktów masowych, lecz wprost przeciwnie — do szybkiego przewozu na wielkie odległości pasażerów i takich artykułów, które w małej objętości zawierają wielką wartość, dla których czas przewozu jest kwestią zasadniczą, przede wszystkim zaś służy dla przewozu poczty.

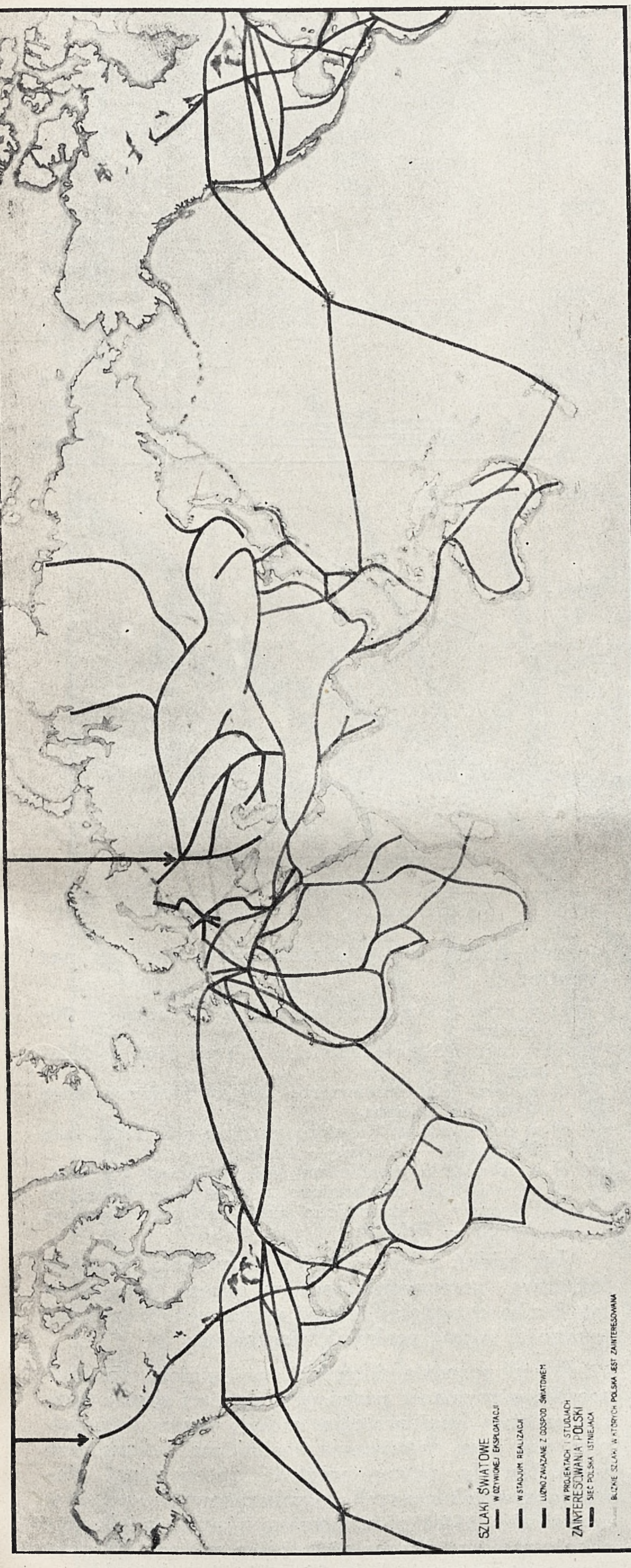
Jeżeli dziś jeszcze nie można żądać opłacalności linii lotniczych, to należy stwierdzić, że procent opłacalności linii lotniczych stale wzrasta. Niemniej jednak czynnik opłacalności nie powinien mieć zasadniczego wpływu na rozwój komunikacji lotniczej, jak nie wpłynął na rozwój szybkiej komunikacji kolejowej lub morskiej, gdzie bezpośrednia opłacalność też jest rzadko uzyskiwana.

Koleje pomimo 100-letniej eksploatacji nadal tracą na pociągach luksusowych, pośpiesznych i w ogóle pociągach dalekobieżnych, a przewozy pasażerskie opłacają się przy komunikacji podmiejskiej, a tylko rzadko na średnich odległościach. Wszystkie wielkie towarzystwa okrętowe są subwencjonowane, i nigdzie szybki przewóz pasażerów nieopłaca się bezpośrednio. Tak jak nie można rozważać opłacalności danego pociągu lub statku, tak nie można brać pod uwagę salda danego przedsiębiorstwa komunikacyjnego, a nawet komunikacji w ogóle, gdyż jest ona jedynie składową częścią życia gospodarczego.

Linii komunikacyjnej nie można traktować, jako czegoś oderwanego od życia gospodarczego, które zamknięte w sobie powinno przynosić zyski. Nie. Linia komunikacyjna, czy to lotnicza, czy morska, czy kolejowa spełnia zupełnie wyraźną rolę ekonomiczną, jest ona pionierem, a potem pośrednikiem umożliwiającym intensywniejszą wymianę dóbr dzięki kontaktom osobistym przewożonych pasażerów, przewozowi towarów, a przede wszystkim dzięki przyśpieszeniu poczty. I tu lotnictwo poza doniosłością i łatwością instalacji linii dysponuje przewagą potencjalną nad innymi środkami lokomocji, dzięki niewątpliwym możliwościom bardzo szybkiego dalszego postępu technicznego.

Jeśli ominiemy w tej chwili kwestię komfortu i niezawodności, a uwzględnimy jako czynniki kalkulacji jedynie szybkość i cenę, to potrafimy wymienić taką szybkość, przy której każda cena zostanie zapłacona i wkalkulowana następnie do ży-

*) Referat wygłoszony na I-szym Polskim Kongresie Inżynierów we Lwowie, dn. 13.9.1937 r.



Światowy system komunikacji lotniczej.
Lato 1937 r.

cia gospodarczego, jako element kosztów handlowych. Rezultaty i programy studiów technicznych oraz opinie kompetentnych techników obiecują na czas dłuższy utrzymanie dotychczasowego tempa postępu technicznego lotnictwa i pozwalają twierdzić, że lotnictwo komunikacyjne, będące jeszcze dziś środkiem ekspansji polityczno - gospodarczym, dającym korzyści pośrednie, będzie dążyć szybciej od innych środków lokomocji w dziedzinie wymiany międzynarodowej do opłacalności bezwzględnej, gdy dziś kieruje się głównie opłacalnością społeczną.

I. SYTUACJA OGÓLNA W MIĘDZYNARODOWEJ KOMUNIKACJI POWIETRZNEJ W ROKU 1937

Jak wspomniano na wstępie, rozwój komunikacji lotniczej trwa około 20-tu lat. Już pierwsze linie założone były na skalę międzynarodową, jednak początkowo sieci lotnicze nie przekraczają granic ośrodków cywilizacyjnych (Europa Zachodnia, Stany Zjednoczone A. P.). W miarę szybkiego postępu techniki lotniczej linie wydłużają się i następują połączenia odległych ośrodków cywilizacyjnych szlakami transkontynentalnymi, a wkrótce samoloty zaczynają pokrywać w regularnej komunikacji małe odcinki morskie (Europa — Afryka — Azja — Australia, Ameryka Północna — Ameryka Południowa). Ten przełom, otwierający przed lotnictwem komunikacyjnym realne horyzonty, zaczął się około 10 lat temu i dokonał się w ciągu paru lat.

Dalsze postępy zmierzają do przeprowadzenia szlaków transoceanicznych. Regularne przeloty samolotów pocztowych przez Atlantyk Południowy datują się od kilku lat, a jedno z dwu towarzystw, oblatujących ten szlak, „Air France", wykonało do 1. VI. b. r. 200 regularnych przelotów. Na Oceanie Spokojnym założono szlak Stany Zjednoczone — Chiny, który w regularnej komunikacji pasażerskiej oblatywany jest od dn. 20. X. 1936 r.

Tak więc lotnicza sieć komunikacyjna, rozszerzając się, przeistacza się stopniowo z małych i samodzielnych organizmów w jeden wielki i integralny system. Rok zaś 1937 należy zaliczyć do lat przełomowych w tym procesie, a dokonujące się obecnie realizacje posiadają doniosłe znaczenie dla dalszego światowego rozwoju komunikacji lotniczej.

Wskazują na to fakty następujące:

1. Samoloty towarzystwa amerykańskiego i angielskiego dokonały w ostatnich tygodniach szeregu regularnych przelotów komunikacyjnych *Atlantyku Północnego* w obu kierunkach, a próby i przygotowania francusko - niemieckie w tym kierunku uwieńczone zostały umową Air France i D. L. H. o współpracę na całej własnej sieci światowej. Stwarza to pierwsze podstawy do rozpoczęcia regularnej komunikacji między Europą a Ameryką Północną.

Do eksploatacji *Południowego Atlantyku* przygotowują się cztery nowe towarzystwa: K. L. M., Ala Littoria, British Airways oraz South African Airways. To ostatnie stwarza zupełnie nowe połączenie transoceaniczne między Afryką Południową a Ameryką Południową.

Fakty te pozwalają wnioskować o tym, że *komunikację lotniczą nad Atlantykami (jak również nad Oceanem Spokojnym) można przyjąć, jako rzecz dokonaną.*

Komunikacja ta rozwijać się będzie coraz bardziej i głównym jej zadaniem w najbliższym czasie będzie przewóz poczty, w miarę zaś swego doskonalenia się przejmować ona będzie stopniowo przewóz osób, dzięki swej supremacji nad handlową flotą morską w tym względzie.

2. Drugi fakt, to *przeloty samolotów bolszewickich ponad Biegunem Północnym, z Europy do Ameryki Północnej.* Wskazują one nowe drogi i stwarzają nowe możliwości dla komunikacji lotniczej.
3. Dalsze fakty — to:

a) Wyraźne zamierzenia Wielkiej Brytanii do połączenia wszystkich swoich posiadłości pierścieniem *własnej komunikacji lotniczej dookoła kuli ziemskiej* oraz tendencje rozwojowe linii lotniczych kolonialnych Francji, Włoch, Belgii i Holandii i wreszcie przebijanie nowych dróg lotniczych przez Niemcy oraz Włochy na Bagdad i do Chin.

b) Ogólna tendencja państw powierzenia *przewozu* poczty w obrocie międzynarodowym lotnictwu wszędzie tam, gdzie może to przyśpieszyć jej doręczenie.

Przykłady: Cała poczta z Holandii do Indyj Holenderskich i Australii oddana została do przewozu lotniczego. Wysoce charakterytyczny jest szczegół, że tak jak dotychczas samolotem list był wysyłany tylko na żądanie (nota bene z dopłatą), tak obecnie okrętem wysyłany jest tam tylko na specjalne życzenie, które musi być odnotowane na kopercie, analogicznie do dawnego „par avion".

Plan przewozu całej poczty z Londynu do najdalszych centrów imperium: Londyn — Kair z rozwidleniem na Indie, Australię, Nową Zelandię w jedną stronę i Południową Afrykę w drugą stronę.

Fakty powyższe świadczą, iż l i n i a p o l i t y k i p a ń s t w, ś w i a d o m y c h w a ż n o ś c i z a g a d n i e n i a k o m u n i k a c j i l o t n i c z e j, rozwijając się równolegle z postępem tej komunikacji, k s z t a ł t u j e s i ę ostatnio w t e n s p o s ó b, i ż n i e z w r a c a j ą o n e u w a g i n a w i ą z a n i e m a ł y c h s z l a k ó w, l e c z w y t ę ż a j ą w s z y s t k i e s w e s i ł y w c e l u z a j ę c i a n a j l e p s z y c h m i e j s c n a p r z y s z ł y c h, już nie międzynarodowych, lecz transkontynentalnych, transoceanicznych i ś w i a t o w y c h s z l a k a c h l o t n i c z y c h, które opaszą naszą kulę ziemską.

II. SYTUACJA NASZA NA TLE SYTUACJI OGÓLNEJ

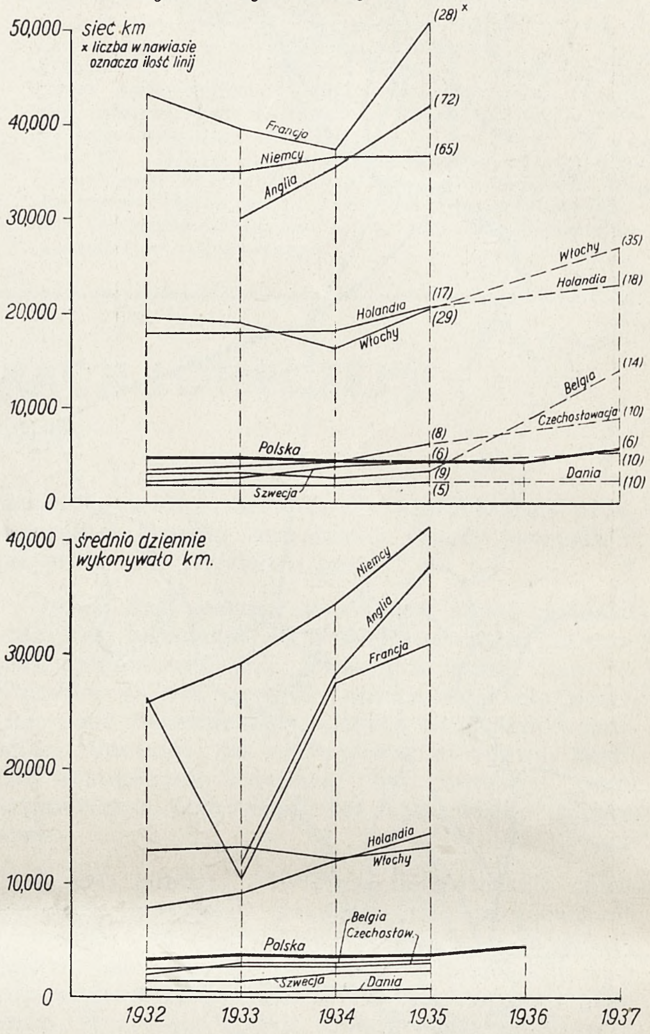
1. Nasza sieć komunikacji powietrznej

Pierwsza polska linia lotnicza G d a ń s k — W a r s z a w a — L w ó w została otwarta w roku 1922-gim, po czym otwarte zostały dalsze linie krajowe. Pierwsza linia zagraniczna do Wiednia została otwarta w roku 1925. Przy sposobności należy nadmienić, że linia ta została zwinięta w roku 1935 na skutek trudności natury politycznej.

Od roku 1930 polska komunikacja lotnicza wstąpiła na drogę konsekwentnej ekspansji zagranicznej, której osiągi przedstawiają się, jak następuje:

Sieć lotnicza i ruch

większych towarzystw europejskich Komunikacji Lotniczej.

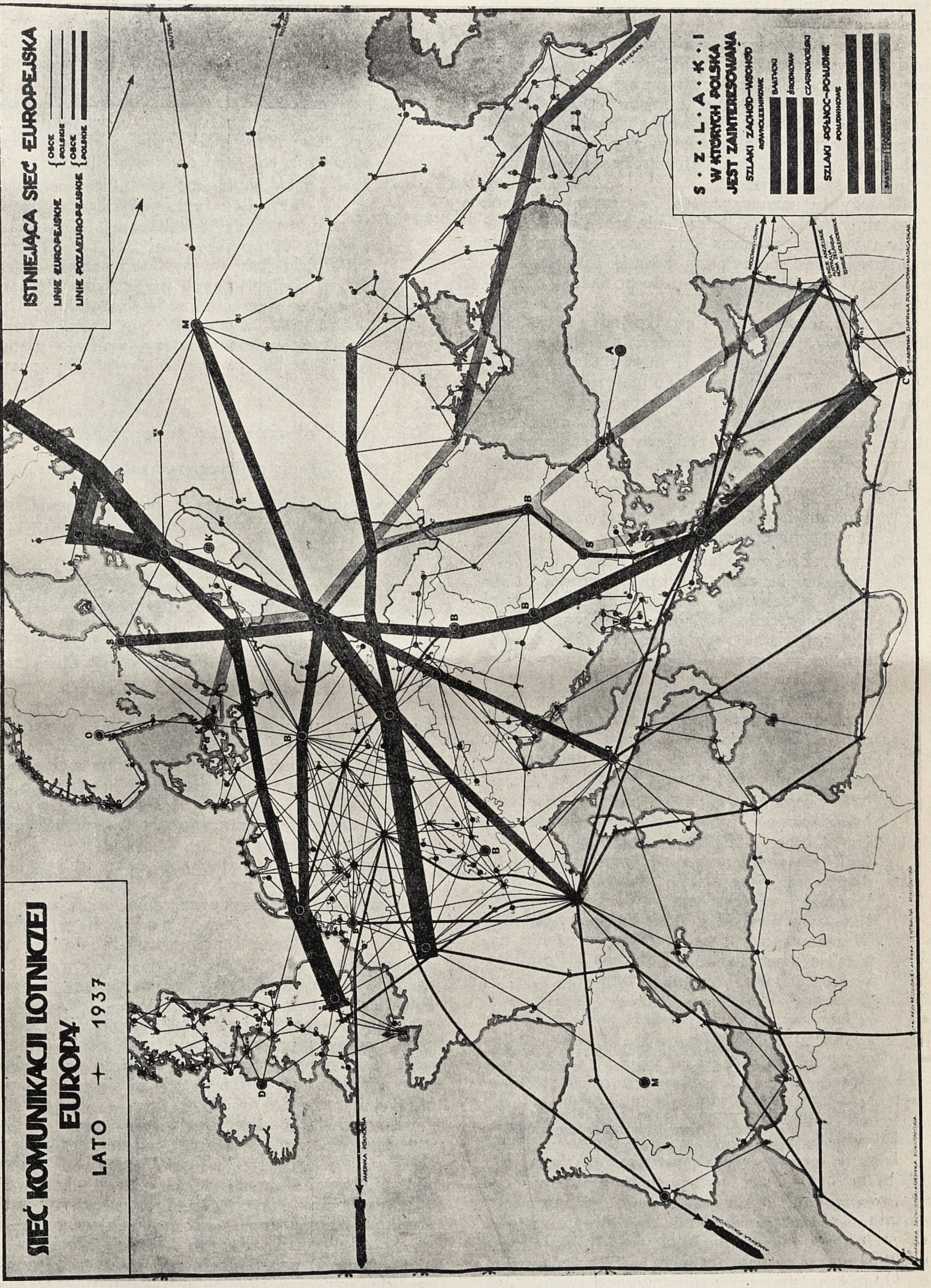


a) w roku 1930 uruchomiono linię z Warszawy do Bukaresztu,
b) w roku 1931 przedłużono tę linię via Sofia do Saloników,
c) w roku 1932 uruchomiono linię z Warszawy przez Wilno do Tallinna,
d) w roku 1934 uruchomiono wspólnie z D. L. H. linię Warszawa — Poznań — Berlin,
e) w roku 1936 przedłużono linię z Salonik do Aten,
f) w roku 1937 uruchomiono z Aten przez Rodos do Palestyny i uzupełniono szlak bałtycki odcinkiem Tallinn — Helsinki.

Jak widać z powyższego, ekspansja naszego lotnictwa komunikacyjnego w okresie ubiegłych lat 8-miu osiągnęła mimo znacznych częstokroć trudności szereg realnych rezultatów.

Wyżej przedstawiona sieć oraz istniejące w Polsce dla utrzymania ruchu przyziemia i służba bezpieczeństwa (meteorologia, radio), wreszcie sprzęt, personel oraz organizacja techniczna i handlowa przedstawiają pewną wartość potencjalną, stanowiącą wynik naszych dotychczasowych wkładów i wysiłków, które podejmowano z myślą o ich zdyskontowaniu w przyszłości (suma wkładu dotychczasowego wynosi około 80 milionów złotych).

Dla uzmysłowienia sobie natomiast naszej sytuacji na tle omówionej wyżej sytuacji ogólnej,


SIEĆ KOMUNIKACJI LOTNICZEJ EUROPY
LATO 1937
ISTNIEJĄCA SIEĆ EUROPEJSKA
LINIE EUROPEJSKIE
LINIE POZAEUROPEJSKIE
OBCE
POLSKIE
OBCE
POLSKIE
S·Z·L·A·K·I
W KTÓRYCH POLSKA
JEST ZAINTERESOWANA
SZLAKI ZACHÓD-WSCHÓD
RÓWNOLEŻNIKOWE
BAŁTYCKI
ŚRODKOWY
CZARNOMORSKI
SZLAKI PÓŁNOC-POŁUDNIE
POŁUDNIKOWE

trzeba określić wszechstronnie rolę i związki naszej komunikacji lotniczej w układzie sieci i ruchu światowego.

Liczby, charakteryzujące wartości sieci i ruchu, jaki utrzymuje nasze lotnictwo komunikacyjne, przedstawiają się jak następuje: długość sieci 5.688 km. jest na 8-mym miejscu wśród państw europejskich (po Belgii i Czechosłowacji), zaś ilość kilometrów przelatywanych rocznie w ruchu regularnym oraz średnia dzienna ilość kilometrów stoi na 6-tym miejscu.

Należy tu zaznaczyć, że w ostatnich latach schodzimy powoli na dalsze miejsca. Jest to wynikiem tego, iż podczas gdy inne państwa stale zwiększają swe dotacje na rozwój lotnictwa komunikacyjnego — u nas sumy te pozostają od szeregu lat bez zmiany.

Na sieć naszą składa się tylko jeden szlak międzynarodowy, w pełnym znaczeniu tego określenia: Północ — Południe (Państwa Bałtyckie — Warszawa — Palestyna) z odgałęzieniem Gdynia — Warszawa, dalej jedno połączenie z najbliższym zachodnim centrum lotniczym, jakim jest Berlin, oraz dwa trzeciorzędnego znaczenia odcinki wewnętrzne: do Krakowa i Katowic.

Ogólnie biorąc, sieć nasza:

1. *Posiada wielką część o znaczeniu wyłącznie wewnętrznym.*
2. Łączy Polskę z Państwami Bałtyckimi, Bałkańskimi i Lewantem, oraz pośrednio z Afryką i Dalekim Wschodem; z Niemcami oraz pośrednio z Zachodem Europy; czyli *nie daje nam zupełnie połączenia na Południe, Południo - Zachód, Północo - Zachód i Wschód, a na Zachód daje połączenie niedostateczne.* Sieć międzynarodowa zaczyna się praktycznie od Berlina, a ruch na linii Warszawa — Berlin musi się do niej stosować i linia ta stanowi jedynie dowiązanie do sieci europejskiej.
3. *Nie posiada żadnego prawie znaczenia tranzytowego:* jedyny szlak międzynarodowy Północ — Południe faktycznie przełamuje się w Warszawie i sprowadza się do dwóch mniejszej wagi szlaków Północny Wschód — Warszawa i Warszawa — Południowy Wschód, a szlak Północny Wschód Warszawa cierpi na brak przedłużenia naturalnego w kierunku Południa i Południowego Zachodu (Europa Środkowa).

   Pewne poważniejsze objawy „tranzytowości" ujawniły się po przedłużeniu szlaku z Aten do Palestyny.

   W r. 1936 najcenniejsze dla naszej gospodarki narodowej wpływy polskiego lotnictwa komunikacyjnego z ruchu zagranicznego (57% sieci) wynoszą zaledwie 35% w stosunku do 65% z przewozu w obrębie kraju, czyli, że poza drobnym procentem przewozów, dokonywanych w obrębie przebiegu linii zagranicą, sieć nasza służy prawie wyłącznie potrzebom lokalnym.

   Sieć nasza nie posiada dostatecznego związania i nie stanowi integralnego elementu europejskiego i światowego systemu (układu) sieci komunikacyjnej lotniczej, i na skutek tego nie jesteśmy w stanie sprowadzić na nią ruchu międzynarodowego. Jak powiedziano wyżej, połączenie na zachód jest tylko naszym dowiązaniem. Poza jednym większym związaniem w Atenach, posiadamy tylko trzeciorzędne połączenia w Bukareszcie, Salonikach i Rydze. Sama zaś Polska przedstawia zatem pod względem komunikacji lotniczej ślepą ulicę, a to tym bardziej, że Warszawa pod względem handlowym, przemysłowym i turystycznym nie przedstawia w skali światowej możliwości odegrania roli końcowej stacji.
4. *Jest upośledzona pod względem rentowności* — na skutek braku charakteru tranzytowego, braku dostatecznego związania z siecią europejską, słabości ekonomicznej tak Polski, jak i wszystkich prawie organizmów, obsługiwanych przez szlak Północ—Południe, wreszcie krótkości szlaków. Upośledzenie to występuje tym ostrzej, ponieważ wymienione cztery warunki panują równocześnie (w sumie) na całej prawie sieci.

2. Nasz obszar jako teren tranzytowy

a) Strona polityczno-eksploatacyjna

Korzyści, jakie płyną z przepuszczenia linii i przewozów tranzytowych nie wymagają wyjaśnienia.

Dla przykładu należy wymienić, że w warunkach europejskich poważne korzyści z tranzytu lotniczego dalekobieżnego czerpie np. Austria, Czechosłowacja, Grecja i t. d.

Kwestia tranzytu w komunikacji lotniczej wyróżnia się jedną swoistą okolicznością, którą należy wymienić przed dalszym wywodem:

Przepuszczenie obcej linii lotniczej przez własny obszar obciążone jest normalnie warunkiem dopuszczenia T-wa Krajowego do spółki w eksploatacji w momencie, który ono sobie wybierze — czyli równa się wyrabianiu szlaku za cudze pieniądze przy równoczesnym czerpaniu bieżących korzyści finansowych i technicznych.

Rezultaty akcji, mającej na celu ściągnięcie linii obcych na nasz teren, a w szczególności przepuszczenie przez nasz teren dla korzyści płynących z tranzytu, są znikome i przedstawiają się, jak następuje:

Dolatuje do nas tylko: z Paryża przez Pragę tow. „Air France" (linia Warszawa — Praga obecnie wegetacyjna) i od roku 1934 mamy (finansowane w połowie przez Niemcy) połączenie z Berlinem. To, co powiedziano w rozdziale poprzednim o linii Warszawa — Berlin odnosi się w całej rozciągłości także do linii Warszawa — Praga; obie linie stanowią jedynie dowiązanie nasze do sieci europejskiej, a nie włączenie nasze integralne do tej sieci. Na drugorzędnej osi Północ — Południe nie mieliśmy żadnych praktycznych możliwości ściągnięcia linij obcych, głównie z przyczyny braku środków technicznych i finansowych wchodzących w rachubę państw. Początkowe osiągnięcie w tej akcji stanowi przystąpienie rumuńskiego T-wa Lares do wspólnej eksploatacji linii Bukareszt — Warszawa.

lato 1937

Jak państwa Europy otwarte są dla obcej bandery lotniczej

		niem	franc	ang	czech słow	hol	włosk	szwec	austr	polsk	belg	duńsk	węg	finlnd	norw	szwajc	jugosł	ZSSR	rum
12	Niemcy		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×			×			
10	Austria	×	×	×	×	×	×	×			×		×				×		
9	Francja	×		×	×		×	×			×	×				×			
9	Czechosłowacja	×	×	×			×		×		×		×						×
8	Anglia	×	×		×	×		×			×				×	×			
8	Szwecja	×	×	×	×	×					×	×		×	×				
8	Dania	×	×	×		×					×	×		×	×				
8	Grecja	×	×	×		×	×		×	×							×		
7	Italia	×	×	×	×	×			×				×						
7	Holandia	×	×	×	×		×	×				×							
7	Szwajcaria	×	×	×	×	×			×				×						
7	Węgry	×	×	×	×	×	×		×										
5	Belgia	×	×	×	×	×													
4	Estonia	×						×		×				×					
4	Łotwa	×						×		×								×	
3	Hiszpania	×	×				×												
3	Finlandia	×						×		×									
3	Norwegia	×		×				×											
3	Rumunia		×		×					×									
3	Bułgaria	×							×	×									
2	Polska	×	×																
2	Portugalia	×	×																
2	Jugosławja				×				×										
1	ZSSR				×														
1	Litwa	×																	
1	Albania						×												
0	Turcja																		
		niem	franc	ang	czech słow	hol	włosk	szwec	austr	polsk	belg	duńsk	węg	finlnd	norw	szwajc	jugosł	ZSSR	rum
		21	16	13	12	11	10	9	8	7	7	5	5	3	3	3	2	1	1

zasięg penetracji bander lotniczych w Europie

b) Strona techniczna (przyziemia):

Urządzenia przyziemi przedstawiają całkiem specjalne znaczenie. Polska ze względu na swe położenie geograficzne i ze względu na sw. warunki terenowe stanowi szlak naturalny, jest jakby przeznaczona na to, aby przez jej terytorium szedł w przyszłości wielki ruch lotniczy. Polska musi być jednak przygotowana do przyjęcia tego przewidywanego ruchu. Nasze lotniska, urządzenia na nich, drogi lotnicze, służby oświetleniowe, osłona radio - elektryczna i meteorologiczna i t. p. muszą być właśnie tym dodatkowym atutem, który by wpłynął na to, aby międzynarodowy ruch lotniczy był kierowany przez nasze terytorium.

Dział ten stanowi fundament, bez którego lotnictwo nie może się rozwijać, tym bardziej, że ewolucja w dziedzinie metod latania wymaga coraz dalszych w tym kierunku inwestycyj.

O b e c n y s t a n p r z y g o t o w a n i a p r z y z i e m i nie p o z w a l a j e s z c z e n a p r a k t y c z n ą r e a l i z a c j ę r u c h u l o t n i c z e g o n a m o ż l i w y c h d o p r z e p r o w a d z e n i a p r z e z P o l s k ę w i e l k i c h s z l a k a c h t r a n z y t o w y c h, a w szczególności nie pozwala jeszcze na wykonywanie lotów nocnych, co jest koniecznym warunkiem ciągłości ruchu lotniczego.

A tak, jak nie ma mowy o ruchu kolejowym bez nawierzchni i urządzeń stacyjnych, jak nie ma ruchu samochodowego bez szos, komunikacji morskiej bez portów, tak samo nie może być mowy o ruchu lotniczym bez odpowiednio urządzonych lotnisk i dróg lotniczych.

Inwestycje w tej dziedzinie muszą być traktowane jako kapitał, który z biegiem czasu potrafi komunikacja lotnicza zamortyzować z własnego

dorobku, a skierowanie obcych linij przez nasze terytorium poza szeregiem innych korzyści, pozwoli na przerzucenie części ciężarów z tytułu przyziemi na obcych.

3. Nasza sytuacja na tle sytuacji światowej

Reasumując poprzednie wywody, sytuację naszą na tle sytuacji międzynarodowej można przedstawić, jak następuje:

K o m u n i k a c j a   l o t n i c z a   s t o i   o b e c n i e   p r z e d   s w y m   o s t a t n i m   o k r e s e m   i n w e s t y c y j n y m. Rozwijając się dotychczas głównie w obrębie kontynentów, dzięki przezwyciężeniu trudności technicznych, w c h o d z i   o b e c n i e   w   o k r e s   o s t a t e c z n e j   r e a l i z a c j i   p o ł ą c z e ń   t r a n s o c e a n i c z n y c h   i   t w o r z e n i a   z a m k n i ę t e g o   s y s t e m u   p o ł ą c z e ń   d o k o ł a   k u l i   z i e m s k i e j,   d z i ę k i   c z e m u   u z y s k a   w a r u n k i   k o n i e c z n e   d l a   s a m o w y s t a r c z a l n o ś c i   f i n a n s o w e j. Z kolei w ciągu paru lat nastąpi w szybkim tempie eliminowanie oraz ostateczne zdeklarowanie się szlaków o charakterze wielkich arteryj oraz zdeklasowanie innych do roli linij dowozowych lub szlaków drugorzędnych w obrębie danego kontynentu lub morskiego basenu. Na szlakach oceanicznych dokona się w następnych latach naturalna eliminacja i rozdział ról oraz zadań (przewozów) pomiędzy obie floty powietrzną i wodną. W ostatnich latach występują coraz nowe objawy, wskazujące na to, iż proces rozdziału ról i zadań między flotę morską i powietrzną już się rozpoczął.

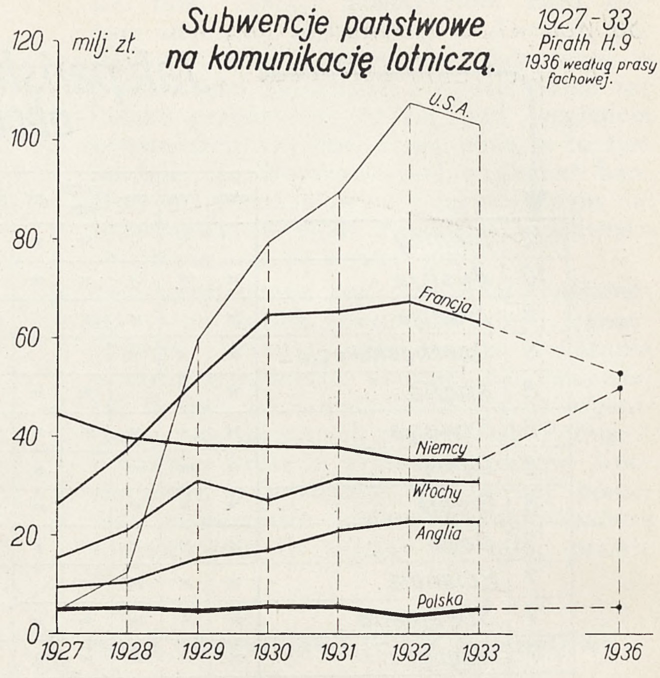
Francuskie T-wo Okrętowe „Chargeurs Réunis" zajmuje się również komunikacją lotniczą (Francuska Afryka Zachodnia).

Francuskie Towarzystwo Okrętowe „Compagnie Générale Transatlantique" oraz lotnicze „Air France" powołały do życia specjalne towarzystwo dla wspólnej eksploatacji Atlantyku.

W U. S. A. i w Wielkiej Brytanii daje się zauważyć duże zainteresowanie komunikacją lotniczą oraz produkcją samolotów komunikacyjnych, uwieńczone angażowaniem kapitałów w te przedsiębiorstwa ze strony finansistów, posiadających fundusze zainwestowane w przemyśle okrętowym i morskich przedsiębiorstwach przewozowych.

W ramach tego obrazu nasz stan posiadania i możliwości przedstawiają się następująco:

1. Posiadamy organizację o poważnej wartości potencjalnej (doświadczenie, organizacja, wyrobiona marka, personel).
2. Obsługujemy sieć niewielką, jak na naszą pozycję państwową, sieć założoną logicznie i posiadającą możliwości związania z siecią światową. Sieć ta jednakże obecnie tego związania nie posiada, stanowi pewien izolowany organizm, obsługujący jedynie własne potrzeby i jest mało rentowna.
3. Nie ściągnęliśmy praktycznie nikogo dla przelatywania przez nasz obszar.
4. Obecny stan przygotowania naszych przyziemi nie pozwala na realizację ruchu lotniczego na projektowanych wielkich szlakach tranzytowych przez Polskę.



Subwencje państw obcych podane w powyższym wykresie są otrzymane wprost od skarbu danego państwa, nie uwzględniając specjalnych pomocy pod postacią sprzętu i t. p. Nie uwzględniają one również subwencji otrzymywanych przez Towarzystwa lotnicze nie bezpośrednio od skarbu państwa, ale od zarządów kolonii i dominiów, jak również i utajonych subwencji pocztowych. Subwencje te nie obejmują również kosztów specjalnych, związanych ze studiami linii dalekobieżnych, np. studiów atlantyckich.

Należy tu zaznaczyć, że spadek subwencji, udzielanej przez Francję, nie jest spowodowany osiągnięciem specjalnie wysokiej samowystarczalności, a jedynie daleko idącymi redukcjami budżetu państwa. Stan ten odbił się zresztą na rozwoju tow. Air France, które nietylko że nie mogło przeprowadzić według swoich planów ekspansji, lecz musiało nawet w niektórych wypadkach wycofać się z placówek już zdobytych, a nie rentownych.

Wprost przeciwnie wzrost subwencji otrzymywanej przez D.L.H. niezależnie od równoczesnego powołania do życia lotnictwa wojskowego, pozwolił jej na planowy rozwój i tak np. z 65 linij w r. 1935 sieć jej wzrosła w bieżącym roku do 80 linij regularnej komunikacji lotniczej.

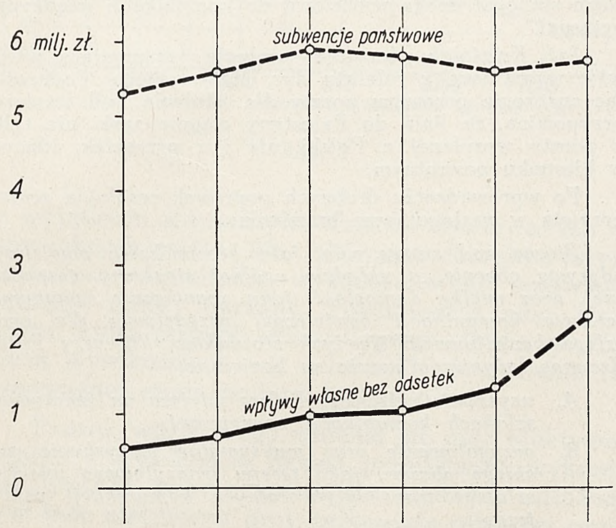
Niewielka stosunkowo subwencja Anglii tłumaczy się przede wszystkim pomocami, które I.A.L. otrzymuje od kolonii i dominiów.

III. ZAŁOŻENIA ROZWOJU POLSKIEJ KOMUNIKACJI POWIETRZNEJ

Ze zdefiniowanych wyżej głównych idei i przesłanek rozwojowych komunikacji lotniczej wypływają dla dalszego rozwoju polskiej komunikacji lotniczej następujące konkretne założenia fundamentalne:

1. Polskie lotnictwo komunikacyjne powinno odgrywać w przyszłości na sieci światowej w jak najszerszej mierze rolę, odpowiadającą znaczeniu Polski jako państwa nowoczesnego o dużej prężności rozwojowej, a zatem program powinien przewidywać i zawierać możność wkroczenia w odpowiednim momencie na szlaki światowe, stanowiące drogi ekspansji zamorskiej i kolonialnej.
2. Obszar Polski powinien odgrywać w przyszłości dla sieci światowej jak najpoważniejszą rolę, a zatem program powinien przewidywać przeprowadzenie przez obszar Polski szlaków transkontynentalnych.
3. Potrzeby przewozowe Polski powinny być w przyszłości całkowicie zaspakajane przez lotnictwo polskie, a zatem program powinien przewidywać dostateczną ilość linij dodatkowych.

Subwencje państwowe i wpływy własne Polskich Linij Lotniczych „Lot"



IV. PROGRAM

Program ogólny, wynikający z tych założeń, ułożony w kolejności znaczenia, przedstawia się następująco:

A. Połączenie Polski ze wszystkimi najbliższymi bazami wypadowymi transkontynentalnymi i transoceanicznymi oraz wkroczenie na szlaki transoceaniczne i transkontynentalne (nie przechodzące przez Polskę).

B. Przeprowadzenie przez Polskę szlaków transkontynentalnych.

C. Założenie maksymalnej ilości linij dolotowych.

D. Maksymalne wykorzystanie polskiej sieci i polskiej handlowej floty powietrznej dla potrzeb przewozowych Polski, a przede wszystkim wprowadzenie zasady przewożenia całkowitej polskiej poczty międzynarodowej drogą powietrzną we wszystkich wypadkach, zapewniających jej najszybsze dotarcie do miejsca przeznaczenia.

Zakończenie

Na zakończenie niniejszego referatu pragnę jeszcze wskazać na trzy okoliczności, których uzmysłowienie sobie jest konieczne dla dopełnienia obrazu powagi sytuacji:

A. Kształtowanie się sytuacji międzynarodowej w wyścigu o opanowanie światowych szlaków komunikacji lotniczej wskazuje, iż obecna chwila, jako końcowy okres inwestycyjny, **jest ostatnim momentem, w którym można liczyć na możliwość wejścia do systemu sieci, światowej komunikacji lotniczej.**

B. Społeczeństwo nasze nie zdaje sobie sprawy z roli, jaką obecnie już komunikacja powietrzna odgrywa w strukturze gospodarczej świata i jak doniosłą rolę odgrywać będzie w przyszłości.

Lato 1937 r.
wg. Luftkursbuch.

NIEKTÓRE PORTY LOTNICZE EUROPY CHARAKTERYSTYKA RUCHU.

L. p.	Port lotniczy	Państwo	Na 24 godz. par: start + lądow. samol. komun. wszystkie	w tym poczt	Dochodzi linij	Obsługuje tow. własne	obce
1	Berlin	N.	47	4	41	1	11
2	Londyn	W. Br.	39	2	23	5	6
3	Paryż	Fr.	37	1	22	1	8
4	Amsterdam	H.	36	1	25	1	6
5	Frankfurt n.M*)	N.	32	5	20	1	5
6	Bruksela	B.	31	2	16	1	5
7	Kopenhaga	D.	27	3	12	1	7
8	Kolonia	N.	25	8	19	1	4
9	Rotterdam	H.	24	2	12	1	2
10	Hamburg	N.	22	—	13	1	6
11	Wiedeń	A.	20	—	12	1	11
12	Halle/Lipsk	N.	20	1	12	1	2
13	Praga	Cz.	18	—	12	2	6
14	Hanower	N.	17	5	11	1	2
15	Rzym	I.	16	—	15	2	4
16	Malmö	Sz.	15	1	8	1	6
17	Zürich	Szw.	15	—	11	2	5
18	Norymberga	N.	15	2	8	1	1
19	Monachium	N.	15	1	12	1	5
20	Marsylia	Fr.	14	—	9	1	5
21	Sztutgart	N.	14	1	9	1	1
22	Essen/Mülheim	N.	13	—	8	1	1
23	Glasgow	W.Br.	13	—	5	2	—
24	Bazylea	Szw.	12	1	6	2	1
25	Moskwa**)	Z.S.R.R.	12	—	11	1	2
26	Sztokholm	Sz.	11	1	11	1	9
27	Ateny	G.	11	—	10	1	6
28	Wrocław	N.	11	1	8	1	—
29	Genewa	Szw.	10	—	8	1	3
30	Wenecja	I.	9	—	8	2	3
31	Antwerpia	B.	9	—	3	1	—
32	Budapeszt	W.	9	—	7	1	7
33	Saloniki	G.	8	—	5	1	5
34	Mediolan	I.	8	—	4	1	2
35	Warszawa	P.	7	—	7	1	2
36	Helsinki	F.	7	—	6	1	3
37	Belgrad	J.	7	—	5	1	3
38	Gdańsk	W.M.G.	7	1	4	—	2
39	Drezno	N.	7	—	4	1	2
40	Królewiec	N.	6	1	5	1	—
41	Bukareszt	R.	6	—	5	1	3
42	Wangerooge	N.	6	—	4	1	—
43	Klagenfurt	A.	6	—	3	1	2
44	Brema	N.	5	—	3	1	1
45	Ryga	Ł.	5	—	3	—	4
46	Barcelona	Hiszp.	5	—	3	1	3
47	Lyon	Fr.	5	—	3	1	—
48	Birmingham	W.Br.	4	—	1	1	1
49	Leningrad**)	Z.S.R.R.	2	—	1	1	—
50	Lwów	P.	2	—	1	1	—
51	Poznań	P.	2	—	1	1	1
52	Wilno	P.	2	—	1	1	—
53	Kraków	P.	1	—	1	1	—
54	Gdynia	P.	1	—	1	1	—
55	Katowice	P.	1	—	1	1	—

*) jedna linia Zeppelin.
**) ruch zimowy 36/37

Za przykład charakterystyczny tego stanu rzeczy może posłużyć fakt, że roli tej nie uświadamia sobie najbardziej do tego przygotowana — nasza inżynierska część społeczeństwa — czego objawem było pominięcie w programie obecnego kongresu zagadnienia komunikacji powietrznej.

C. Znaczenie dokonującego się obecnie procesu rozwojowego komunikacji powietrznej posiada wagę procesu dziejowego. Wagę tego procesu można przyrównać do roli

dziejowej, jaką w historii wieków ubiegłych odegrało współzawodnictwo o opanowanie dróg i przewozów morskich, a którego wczesne zrozumienie stało się fundamentem nowoczesnych mocarstw i państw, opierających dziś swój dobrobyt na dochodach bezpośrednich i pośrednich, jakie przynoszą im przewozy morskie. Zaznaczyć należy, że sprawa ta prawie jest niezależna od kwestii posiadania własnego przemysłu budowy okrętów, na co wskazuje przykład Holandii, Norwegii, Grecji.

Jeżeli zatem dla naszej handlowej ekspansji powietrznej nie zostaną stworzone możliwości rozwoju, popełnimy dziś ten sam błąd, jaki popełnili nasi przodkowie, zaniedbując morze, za który zapłaciliśmy w swoim czasie niezależnością gospodarczą i niepodległością — cenę, na którą nas drugi raz nie stać.

DYSKUSJA

Dyr. Zejfert podkreśla pożytek płynący z posiadania własnych rozgałęzionych połączeń lotniczych: możność przewożenia własnej poczty i zaoszczędzenia sum, które w dzisiejszym stanie rzeczy są pobierane przez zagraniczne linie lotnicze, przewożące polskie listy. Przykładem linii, ciągnącej wielkie zyski z przewożonej poczty, jest linia do Palestyny.

Ocean powietrzny łączy dziś całą kulę ziemską, jednak w przyszłości, być może niezbyt nawet odległej, znaczenie jego wzrośnie w jeszcze większym stopniu, będzie on bowiem stanowił drogę wyjściową do komunikacji międzyplanetarnej.

Inż. Kwaśniak odczytuje rezolucję, reasumującą postulaty, wynikające z referatu dyr. Makowskiego. Podkreślając znaczenie przewozu poczty dla istnienia linii lotniczej, przypomina, że linia do Palestyny ciągnie zyski nie tylko z poczty wysyłanej z Polski, ale i z przesyłek, idących w kierunku powrotnym.

Po wprowadzeniu drobnych poprawek rezolucja została przyjęta w następującym brzmieniu:

Biorąc pod uwagę rolę, jaką komunikacja powietrzna odgrywa obecnie w układzie ogólnej struktury gospodarczej, oraz wielką doniosłość, jaką opanowanie światowych szlaków komunikacji powietrznej przedstawia dla przyszłego kształtowania się tych stosunków, Pierwszy Polski Kongres Inżynierów uważa za konieczne:

A. *uzyskanie należnego Polsce miejsca na światowych szlakach komunikacji powietrznej,*

B. *przygotowanie oraz maksymalne wyzyskanie polskiego obszaru jako terenu tranzytowego wielkich szlaków transkontynentalnych komunikacji powietrznej,*

C. *maksymalne wyzyskanie polskiej sieci i polskiej handlowej floty powietrznej dla potrzeb przewozowych Polski przez wprowadzenie przede wszystkim zasady przewozu drogą najszybszą całej międzynarodowej poczty polskiej.*

O BUDOWIE CHARAKTERYSTYK WYSOKOŚCIOWYCH Wg METODY Inż. GAGG*)

Inż. G. SIENICZKIN

Z oryginału p. t. „O postrojenii wysotnych charaktieristik po mietodu inż. Giejg". Wiestnik Wozdusznogo Fłota Nr. 5, 1937 r. — przetłumaczył inż. S. Kontowtt.

OD REDAKCJI

Wraz z wprowadzeniem do użytku silników wysokościowych zaszła potrzeba tego rodzaju przedstawienia mocy silnika w różnych warunkach, które by uwzględniło złożony wpływ takich czynników, jak ciśnienie ładowania, liczba obrotów i wysokość. Sprawę tę rozwiązali Amerykanie, wprowadzając t. zw. wykresy siatkowe, przyjęte następnie w innych krajach, a m. in. i u nas. Ze względu na coraz większe rozpowszechnianie się tych wykresów uważamy za konieczne zapoznanie z ich zasadą tych czytelników, którzy dotychczas patrzą na nie jako na splot tajemniczo wyglądających krzywych, krzyżujących się w różnych kierunkach. W tym celu rozpoczynamy od druku poniższego tłumaczenia, zapowiadając jednocześnie ukazanie się w jednym z najbliższych numerów pracy, podającej sposoby zastosowania tych wykresów i pewne krytyczne rozważenie wpływu przyjętych założeń na otrzymane wyniki.

*) Por. S. A. E. Journal, June 1934 Altitude Performance of Aircraft Engines with Gear-Driven Superchargers by R. F. Gagg and E. V. Farrar.

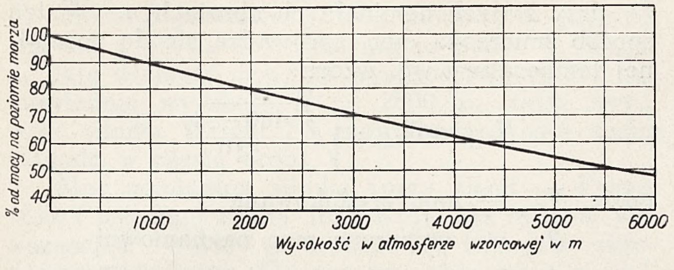
W ostatnich czasach duże rozpowszechnienie znalazły silniki lotnicze zaopatrzone w odśrodkową sprężarkę, dzięki której silnik zachowuje moc do założonej wysokości. Obecnie użytkowa wysokość silników z taką sprężarką sięga do 5000 m. W związku z tym powstała konieczność obliczenia mocy silnika na wysokości, zanim ta moc zostanie określona podczas prób w locie.

Wyniki wielokrotnych prób wskazują, że jeżeli mamy moc silnika N_e, na określonej wysokości, wówczas moc przy tych samych obrotach n lecz na innej wysokości może być dokładnie obliczona przy pomocy następującego prostego wzoru (1) lub wykresu (rys. 1).

$$N_{eh} = N_{eo}\left(\frac{\rho_h}{\rho_0} - \frac{1 - \frac{\rho_h}{\rho_0}}{7{,}55}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

gdzie ρ_0 i ρ_h — gęstości powietrza na poziomie morza i na odpowiedniej wysokości.

W silnikach wysokościowych, zaopatrzonych w sprężarkę odśrodkową, całkowite otwarcie przepustnicy na poziomie morza jest niedozwolone



Rys. 1.

z wyjątkiem specjalnych silników zbudowanych do specjalnych celów. Aby otrzymać charakterystykę wysokościową silnika wysokościowego omawianą metodą, należy określić „równoważną moc" przy ziemi, która pozwoli obliczyć moce silnika na różnych wysokościach wg. wzoru (1) (określenie równoważnej mocy podane będzie niżej).

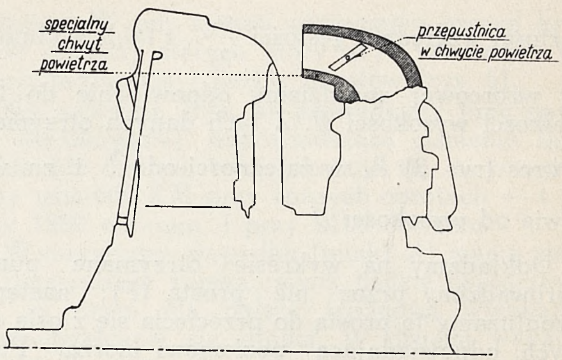
Prawo, wg. którego zmienia się moc efektywna silnika z wysokością można przedstawić wykreślnie (rys. 1), przy czym na osi rzędnych odłożona jest moc efektywna przy całkowicie otwartej przepustnicy i przy stałych obrotach, zaś na osi odciętych odłożona jest wielkość względnej gęstości ρ_h/ρ_0 przy wzorcowej temperaturze, ciśnieniu i wilgotności.

Takie osie współrzędnych zostały wybrane jedynie dla wygody, gdyż związek pomiędzy mocą efektywną a względną gęstością powietrza w granicach od poziomu morza do wysokości 6100 m. przedstawia się jako linia prosta (w granicach dokładności prób). Prawo takiej zmiany zostało sprawdzone w czasie wielokrotnych prób przeprowadzonych kilka lat temu jak również i obecnie, i jest praktycznie prawidłowe dla wszystkich nowoczesnych silników lotniczych zarówno chłodzonych cieczą jak i powietrzem.

Wyniki prób w locie (przeprowadzonych w Ameryce) wskazują, że praktycznie wszystkie silniki ze sprężarkami odśrodkowymi (przy nominalnych obrotach) na wysokości 6100 m. rozwijają zaledwie 47% równoważnej mocy przy ziemi. Stosuje się to również i do silników niewysokościowych bez sprężarek. Ten typ silników na wysokości 6100 m. będzie rozwijał także 47% mocy silnika, otrzymanej przy całkowicie otwartej przepustnicy na poziomie morza i charakteryzuje się wzorem (1).

Równanie (1) jest czysto empiryczne, ale jest ono dostatecznie dokładne do tego celu, aby korzystając z niego ocenić moc silnika na wysokości H.

Ciśnienie bezwzględne za sprężarką (ciśnienie ładowania) P_k zmienia się w zależności od względnej gęstości powietrza również wg. prostej linii, chociaż stopień zmniejszenia ciśnienia (przy zmniejszeniu gęstości) jest mniej stały, niż zachodziło to w stosunku do mocy. Z wystarczającą dokładnością można jednak przyjąć, że bezwzględne ciśnienie za sprężarką P_k zmienia się w zależności od względnej gęstości powietrza dokładnie jak moc t. j. po linii prostej do wysokości 6100 m. Bezwzględne ciśnienie za sprężarką na wysokości 6100 m. jest równe 47% odpowiedniego ciśnienia przy ziemi.



Rys. 2.

Rozpatrzmy to na przykładzie silnika lotniczego Wright-Cyclone F3.

Urządzenia konieczne dla wyznaczenia wysokościowych charakterystyk silników dużej mocy są b. złożone i kosztowne. Próby takie mogą być przeprowadzane jedynie w specjalnych laboratoriach, liczba których jest b. ograniczona, lub przez umieszczenie silnika na wierzchołkach wysokich gór i przeprowadzenie tam prób. Tym tłomaczy się chęć posiadania prostej i taniej przybliżonej metody, przy pomocy której możnaby określić moc na wysokości, bez potrzeby stwarzania na ziemi atmosferycznych warunków odpowiedniej wysokości dla prób silnika. Urządzenie konieczne do tego, aby stworzyć niskie ciśnienie powietrza na wlocie do gaźnika t. zn. stworzyć warunki wlotu powietrza do gaźnika podobne do odpowiednich wysokości, jest b. proste. Aby obniżyć ciśnienie powietrza na wlocie do gaźnika, wystarczy odpowiednio zdławić powietrze przed gaźnikiem. W tym celu przed wlotem powietrza do gaźnika ustawia się specjalny zbiornik (baniak), gdzie stwarza się niskie ciśnienie przez dławienie wlotu powietrza do tego zbiornika, lub ustawia się przed gaźnikiem specjalny chwyt powietrza (łapak) zaopatrzony w przepustnicę (rys. 2), która reguluje ilość powietrza wchodzącego do gaźnika i stwarza w ten sposób potrzebne podciśnienie przed gaźnikiem. Kształt tego chwytu powietrza nie różni się od normalnego chwytu powietrza stosowanego na samolotach.

Silnik, zabudowany na stoisku do prób i zaopatrzony w taki chwyt powietrza, daje możność zmierzenia ciśnienia i temperatury powietrza przed gaźnikiem. Po zmierzeniu obniżonego ciśnienia powietrza oraz temperatury na wejściu do gaźnika możemy określić gęstość tego powietrza przy ruchu ustalonym.

Obliczenie przeprowadza się wg. następującego wzoru:

$$\frac{\rho_h}{\rho_0} = \frac{P_h}{P_0} \cdot \frac{T_0}{T_h}$$

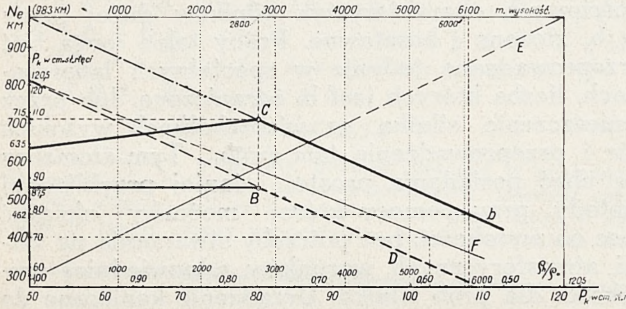
gdzie P_0 i T_0 — ciśnienie i bezwzględna temperatura powietrza na poziomie morza, normalne warunki;

P_h i T_h — ciśnienie i bezwzględna temperatura powietrza zmierzone przed gardzielą gaźnika.

Po otrzymaniu w ten sposób szeregu różnych

wartości względnej gęstości $\frac{\rho_h}{\rho_0}$, z tablicy atmosfery wzorcowej znajdziemy odpowiednie do tych wielkości wysokości *H*. Z tych danych otrzymamy wykres (rys. 3) P_h w zależności od $\frac{\rho_h}{\rho_0}$ t. zn. właściwie od wysokości *H*.

Odkładamy na wykresie otrzymane punkty i prowadzimy przez nie prostą (*F*); następnie przedłużamy tę prostą do przecięcia się z osią rzędnych, odpowiadającą poziomowi morza. Punkt przecięcia się tych dwóch prostych daje wielkość równoważnego ciśnienia ładowania (bezwzględne ciśnienie za sprężarką) na poziomie morza przy 15°C, przy całkowicie otwartej przepustnicy gaźnika i przy 1950 obr./min. *)



Rys. 3.

W tym wypadku równoważne ciśnienie ładowania jest równe 1205 mm. słupa rtęci. Wykres ten otrzymany w warunkach na poziomie morza, przy rzeczywistych warunkach wysokościowych pracy silnika zmieni się: jeżeli przy ziemi równoważne ciśnienie ładowania jest 1205 mm. sł. rtęci, wówczas na wysokości 6100 m. ciśnienie ładowania będzie równe 47% równoważnego ciśnienia ładowania t. j. 0,47.1205 = 566,4 mm. sł. rtęci.

A więc mamy dwa punkty rzeczywistej zmiany ciśnienia ładowania z wysokością: na poziomie morza i na wysokości 6100 m. Doświadczalnie natomiast stwierdzono (patrz wyżej), że ciśnienie ładowania zmienia się proporcjonalnie w zależności od względnej gęstości powietrza.

W ten sposób łącząc otrzymane dwa punkty prostą, otrzymamy zmianę P_k w zależności od ρ_h lecz w rzeczywistych warunkach wysokościowych pracy silnika (przerywana prosta *D*).

Jednocześnie z pomiarami ciśnień i temperatury powietrza na wlocie do gaźnika jest także mierzona moc silnika *N* oraz ciśnienie ładowania P_k przy stałych nominalnych obrotach *n*. W ten sposób zmierzona moc, sprowadza się do normalnej temperatury wg. wzoru:

$$N_{e_{zr}} = N_{e_{ef}} \cdot \sqrt{\frac{460 + t}{519}}$$

gdzie $N_{e_{zr}}$ — moc zredukowana

$N_{e_{ef}}$ — zmierzona moc na hamowni

t — temperatura powietrza w °*F* przed gaźnikiem.

Odkładamy na wykresie (rys. 3) otrzymane punkty mocy w zależności od ciśnienia ładowania; łącząc wszystkie te punkty, otrzymamy prostą (*E*), która przedstawia zmianę mocy ze zmianą ciśnienia ładowania. Jeżeli tę prostą przedłużymy do przecięcia się z prostą poprowadzoną przez punkt równoważnego ciśnienia ładowania P_k = 1205 mm. sł. rtęci i równoległą do osi rzędnych, wtedy punkt przecięcia się tych prostych określi wielkość równoważnej mocy na poziomie morza przy 1950 obr./min. W tym wypadku równoważna zredukowana moc będzie równa 983 KM.

Prosta ta przedstawia zmianę mocy N_e przy ziemi i przy całkowicie otwartej przepustnicy gaźnika. Na wysokości 6100 m. moc silnika będzie równa 47% równoważnej mocy, a więc na tej wysokości otrzymamy moc:

$$0{,}47.983 = 462 \text{ KM}.$$

W ten sposób otrzymamy drugi punkt prostej, przedstawiający rzeczywistą zmianę mocy ze zmianą względnej gęstości (wyżej zaś było powiedziane, że mając $\frac{\rho_h}{\rho_0}$ łatwo jest znaleźć odpowiednią wysokość *H*).

Łącząc powyżej otrzymane dwa punkty otrzymamy prostą, która charakteryzuje zmianę mocy silnika w rzeczywistych warunkach na wysokości, t. j. otrzymamy wysokościową charakterystykę silnika (rys. 3 prosta *b*).

Należy zaznaczyć, że prosta zmiany mocy (*E*) jest poprowadzona w układzie współrzędnych N_e i P_k, zaś prosta (*b*) w układzie N_e i $\frac{\rho_h}{\rho_0}$.

Mając ten wykres, łatwo jest określić wysokość oraz moc silnika na wysokości. Zakładamy, że nominalne ciśnienie ładowania danego silnika jest nam dane: P_k = 875 mm. sł. rtęci.

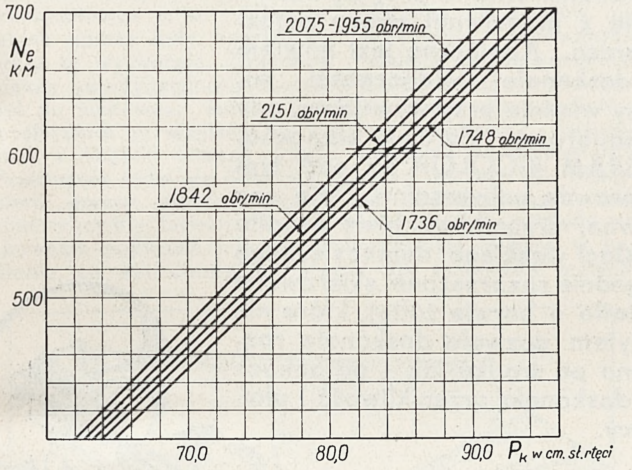
Wielkość nominalnego ciśnienia ładowania pozostaje stała do obliczonej wysokości, zatem moc silnika pozostaje stała przy stałej ilości obrotów.

Z punktu P_k = 875 mm. sł. rtęci prowadzimy linię poziomą *A* — *B* do przecięcia się z prostą *D* rzeczywistej zmiany P_k; otrzymamy punkt *B*.

*) Liczby dla przykładu wzięte są z prób fabrycznych siln. ser. Wright-Cyclone.

Z punktu B prowadzimy linię pionową do przecięcia się z prostą (b), otrzymując punkt C. Punkt C daje wielkość mocy na wysokości 715 KM i odpowiednią wysokość $H = 2800$ m. (duża wysokość silnika Wright F3 spowodowana była suchą pogodą w czasie prób).

Moc nominalna silnika (przy ziemi — Przyp. tłom.) jest nam znana (635 KM), zaś moc na wysokości $H = 2800$ m. wynosi 715 KM przy obrotach nominalnych. Oznaczając jako punkt a wielkość rzędnej mocy nominalnej i łącząc punkty a i C prostą, otrzymamy zmianę mocy z wysokością do wysokości obliczonej. Prosta a — c — b przedstawia właśnie charakterystykę wysokościową silnika Wright - Cyclone F3.

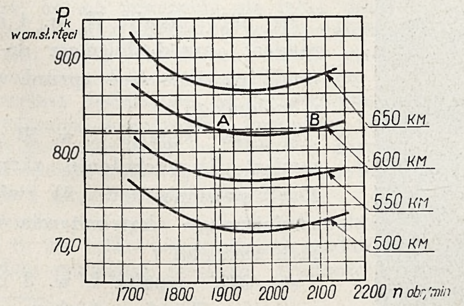


Rys. 4.

Przy użytkowaniu silnika interesuje nas pytanie, jak zmienia się moc ze zmianą ilości obrotów, albo jak zmienia się ciśnienie ładowania ze zmianą obrotów. Dławiąc silnik przy próbach na hamowni przepustnicą, możemy otrzymać rodzinę prostych dla różnych ilości obrotów (rys. 4). Każda prosta tego wykresu charakteryzuje moc silnika ze zmianą ciśnienia ładowania P_k przy stałych obrotach.

Wykres ten (rys. 4) łatwo jest narysować w innym układzie współrzędnych: P_k i ilości obrotów n. Przypuśćmy, że chcemy np. narysować tę zależność dla mocy 600 KM. Prowadzimy w tym celu prostą równoległą do osi odciętych a — b i punkty przecięcia się tej prostej z prostymi mocy (otrzymanymi przy stałych obrotach) dadzą tę samą moc przy różnych obrotach.

Otrzymane dane odkładamy na wykresie w układzie współrzędnych ciśnienie ładowania



Rys. 5.

i obroty. W ten sposób otrzymamy szereg krzywych (siatka) stałych mocy przy zmiennym ciśnieniu ładowania i liczbie obrotów (rys. 5).

Na wykresie (rys. 5) prowadzimy linię poziomą (kreskowana), odpowiadającą ciśnieniu ładowania 825 mm. sł. rtęci; okazuje się, że otrzymujemy moc 600 KM przy różnych obrotach — t. zn. przy 1880 obr./min. i przy 2100 obr./min.

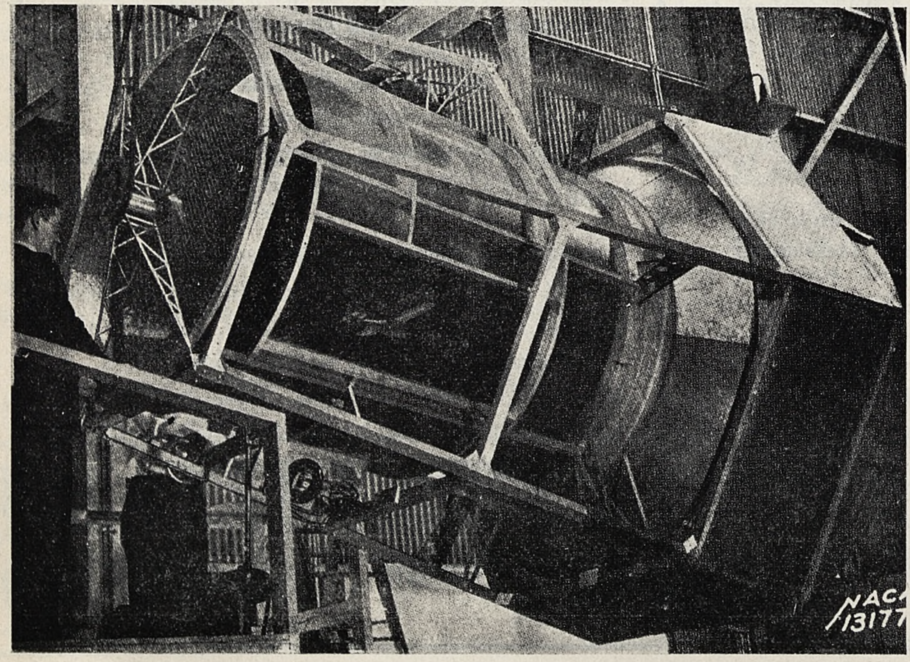
W pierwszym wypadku (punkt A) mamy cieplne przeciążenie silnika; silnik będzie przegrzewać się, za czym idą dalsze trudności wynikające z przegrzewania się silnika. W drugim wypadku (punkt B) mamy dynamiczne przeciążenie silnika t. zn. liczbę obrotów większą od nominalnej.

Przytoczone zjawisko może zachodzić w wypadku nieprawidłowego użytkowania silnika. Jeżeli silnik zaopatrzony jest w śmigło nastawne w locie, wówczas zmieniając skok łopaty śmigła w locie może zdarzyć się, że tą zmianą silnik został przeciążony t. zn. skok łopaty daliśmy taki, że śmigło okaże się zbyt ciężkie. Oznacza to, że zmieniając skok śmigła na mniejszej wysokości, niż to jest dopuszczalne dla danego silnika i samolotu, będziemy mieli cieplne przeciążenie silnika.

Podobnych wypadków przy użytkowaniu należy unikać, przez co oszczędzimy silnik i zwiększymy czas jego użytkowania.

Posiłkując się tym wykresem przy użytkowaniu silnika, możemy prawidłowo ustalić warunki obciążenia silnika, oceniając jego moc w zależności od ilości obrotów i ciśnienia ładowania P_k i unikając w ten sposób ewentualnych przykrych następstw.

UZUPEŁNIENIE I ERRATA



W uzupełnieniu tłumaczenia artykułu Prof. Klemina p. t. „Zjazd N. A. C. A. w Langley Field (T. N. L. sierpień 1937, str. 226) podajemy jeszcze jedno zdjęcie tunelu z modelem swobodnie latającym (z Journal of the Aeronautical Sciences, June, 1937, str. 341).

Do tłumaczenia powyższego wkradło się kilka omyłek, których sprostowanie podajemy niżej:

str. 227, szpalta II, w. 4 od dołu: zamiast „przed dojściem do równowagi" powinno być „przed wyjściem z korkociągu";

str. 228, szpalta II, w. 30 od góry: zamiast „1) wychylenie skrzydeł do góry" powinno być: „1) zwichrzenie zmniejszające kąt natarcia na końcach skrzydeł";

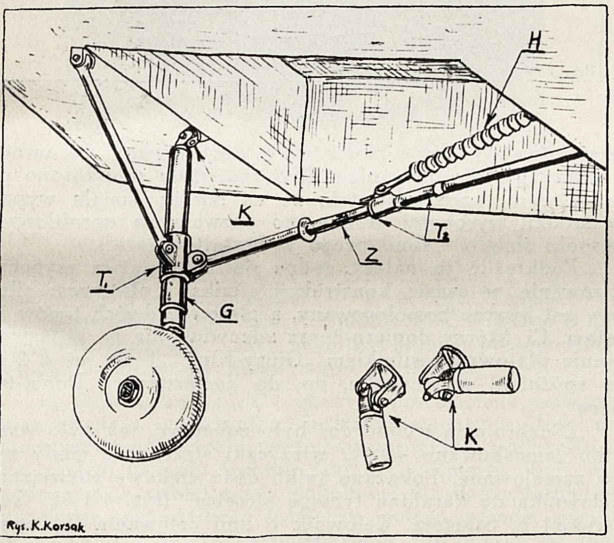
str. 229, szpalta I, w. 8 od góry: zamiast „Tunel o ścisłym przepływie powietrza" powinno być „ściśliwym".

NIEKTÓRE SZCZEGÓŁY KONSTRUKCYJ LOTNICZYCH W ŚWIETLE S. B. A. C. FLYING DISPLAY 1937 R.

Inż. KAZIMIERZ KORSAK

Jak wiemy, Anglia jest krajem konserwatystów, ale też dzięki temu wielu rzeczy można się od Anglików nauczyć, jako od tych, którzy nie tworzą rzeczy nieprzemyślanych i nie popartych licznymi doświadczeniami.

W dziedzinie konstrukcji lotniczych byli Anglicy do niedawna wierni dwupłatom, a dzięki wieloletniej rutynie potrafili z tego układu wyciągnąć maksymum korzyści tak, że ich dwupłaty z powodzeniem wytrzymywały konkurencję jednopłatowców. Dziś dwupłatów widzi się tam coraz mniej, a nowych typów prawie się już nie buduje. Naprzykład firma „De Havilland" przy konstrukcji nowego transportowca p. n. „Albatros" odstąpiła od wzorów, na jakich oparte były konstrukcje dotychczas budowanych przez tę wytwórnię „Dragonów", nadając mu nowoczesny, piękny aerodynamicznie kształt[1]). Układ dwupłata uważany był do niedawna, jako najbardziej celowy dla samolotów myśliwskich ze względu na zwartość konstrukcji, dziś jednak i Anglicy przeszli prawie wyłącznie na jednopłaty[1]) Przeważnie widzi się dolnopłaty; układ ten jest, jak wiemy, nieco gorszy aerodynamicznie od średniopłata, jednak konstrukcyjnie łatwiej daje się rozwiązać ze względu na chowanie podwozia i lepsze wykorzystanie miejsca w kadłubie, co jest szczególnie ważne dla samolotów małych.

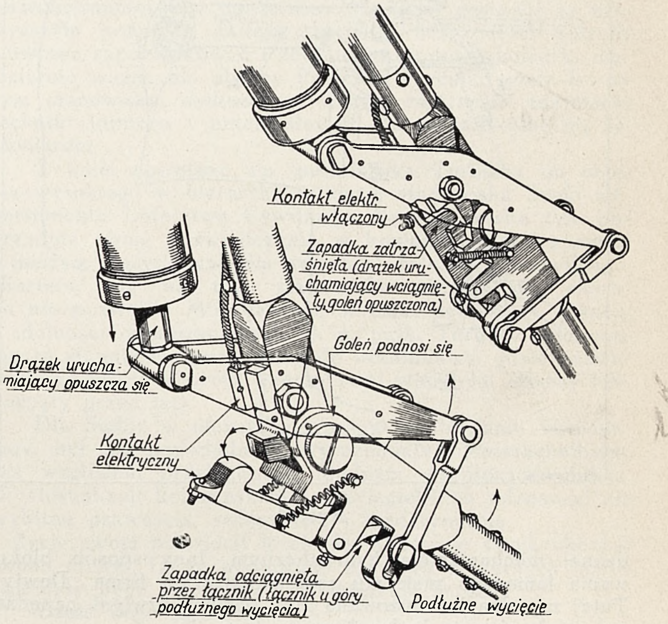


Rys. 1.

Ogólnie przeważają konstrukcje metalowe, jednakże i drzewo nie wychodzi z użycia. Rewelacja pokazów — samolot komunikacyjny „Albatros", choć pomalowany na kolor srebrzysty robił wrażenie konstrukcji metalowej, zbudowany jest całkowicie z drzewa. Kadłub skorupowy o bardzo rzadko rozstawionych wręgach ściankę ma ukształtowaną z dwóch warstw sklejki, połączonych wkładką z balzy, co ma znaczenie nie tylko dla tłumienia hałasu, ale jest również korzystne wytrzymałościowo, bo ścianka taka jest gruba (ok. 2 cm) pomimo swej lekkości i nie ulega przez to miejscowym wyboczeniom tak, że zbyteczne są wszelkie dodatkowe jej usztywnienia. Skrzydło posiada oryginalną konstrukcję kesonową, klejoną z listew drewnianych, ułożonych w różnych kierunkach tak, by przejąć w sposób najkorzystniejszy nie tylko naprężenia od gięcia, ale i od skręcania skrzydła.

Chowanie podwozia zyskało już pełne prawo obywatelstwa i to nie tylko w samolotach większych, ale i w małych, gdzie nastręcza większe trudności konstrukcyjne.

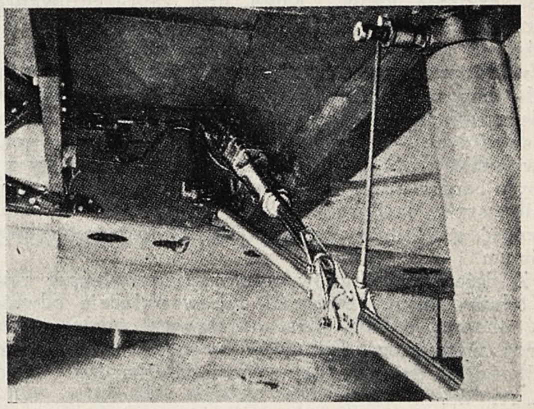
[1]) Rysunki nowoczesnych samolotów angielskich znajdzie czytelnik w korespondencji „R. A. F. i S. B. A. C. Display 1937" — Techn. Now. Lotn. Nr. 7. (1937) str. 192-7.



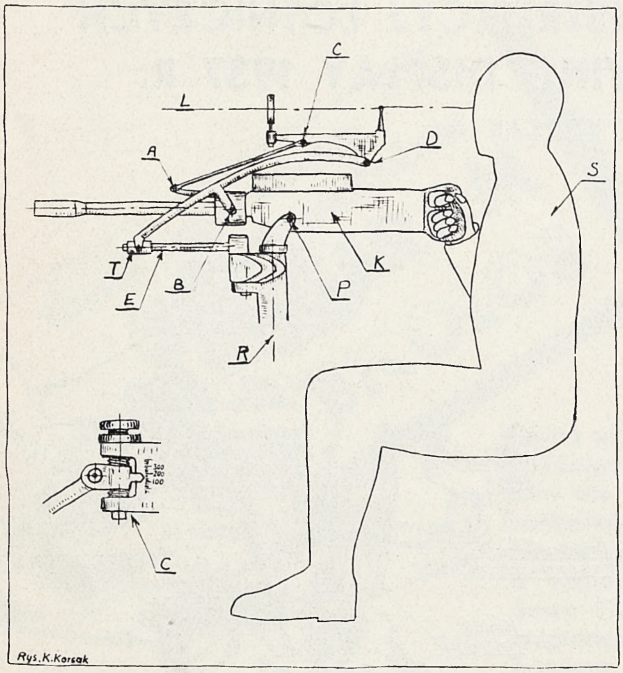
Rys. 2.

Widocznie Anglicy przy ich budżecie lotniczym mogą sobie na taki luksus pozwolić!

Przemysł pomocniczy zademonstrował kilka ciekawych rozwiązań mechanizmów chowaniowych do podwozi. Więc przede wszystkim firma „Lockheed Hydraulic Brake Co." przedstawiła sprytny pod względem kinematyki układ, pokazany na szkicu rys. 1. Składa się on z goleni amortyzującej (G), podtrzymanej dwoma zastrzałami. Zastrzał tylny (Z) łamie się w połowie, uruchamiany mechanizmem hydraulicznym (H), wskutek czego podwozie składa się do tyłu Cały dowcip polega na tym, że zastrzały nie są zaczepione bezpośrednio do goleni, lecz do tulei (T_1), osadzonej na goleni (G) obrotowo. Goleń wraz z kołem składa się do tyłu i jednocześnie obraca się w tulei (T_1), tak, że w pozycji górnej koło ustawia się ku górze, chowając się wgłąb skrzydła. Obrót ten jest wymuszony za pomocą kardana o odpowiednio dobranych osiach. Instalacja hydrauliczna pozwala na bardzo szybkie chowanie i wypuszczanie podwozia. Zastrzał (Z) jest po wypuszczeniu podwozia zablokowywany w pozycji wyprostnej przy pomocy tulei (T_2), osadzonej na górnej części zastrzału przesuwnie i napę-



Rys. 3.



Rys. 4.

dzanej mechanizmem hydraulicznym. Inny sposob blokowania łamanego zastrzału zademonstrowała firma „Dowty". Tutaj zapadka jest luzowana przy pomocy dźwigni, napędzanej mechanizmem hydraulicznym (rys. 2).

Jeszcze inaczej rozwiązała tę sprawę firma „Airspeed" (rys. 3), wyprostowując zastrzał tylny nieco poza martwy punkt i zabezpieczając przed dalszym jego zginaniem się za pomocą linki stalowej.

Ogólnie można stwierdzić, że konstruktorzy dokładają wszelkich starań, żeby mechanizmy chowaniowe podwozi działały niezawodnie. Jako napędu używają najczęściej hydrauliki (oleju); napędy elektryczne nie wzbudzają u nich jeszcze dostatecznego zaufania.

Płóz ogonowych nie widać wcale — zostały one powszechnie zastąpione przez kółka, osadzone obrotowo Chowanie kółek ogonowych należy do rzadkości.

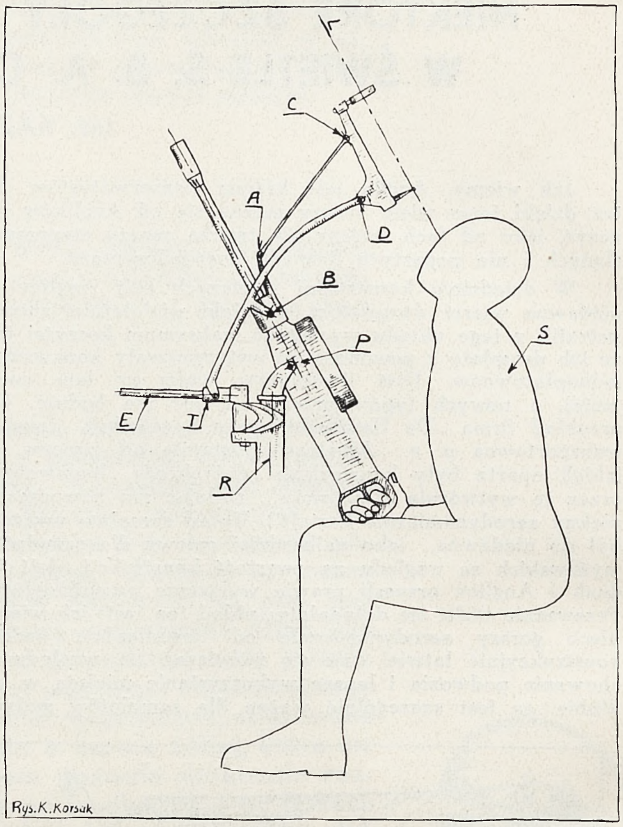
Z pośród urządzeń zwiększających „nośność" przyjęły się powszechnie klapy typu „krokodylowego", sloty natomiast widzi się bardzo rzadko. Do startu większość maszyn otwiera klapy, i to dość znacznie, zaś do lądowania klapy są opuszczone całkiem wdół (otwarcie 90°). To ostatnie ma na celu nie tyle powiększenie nośności, ile popsucie doskonałości samolotu i hamowanie aerodynamiczne przy dobiegu.

U większości maszyn stosują dla zmiany wyważenia klapki Flettnera. Także klapki są używane na sterze kierunkowym u samolotów wielosilnikowych. W porównaniu do klapek, u nas używanych, stosują tam je znacznie krótsze. a zato głębsze.

Duży postęp jest widoczny w kierunku „aerodynamicznego" szklenia kabin. Kilka firm zaprezentowało szyby o przestrzennej krzywiźnie, a, co najważniejsze, technika gięcia jest o wiele lepiej opanowana, niż u nas, a nawet niż w Niemczech (f-ma Plexiglas), tak, że krzywizna jest ciągła, bez miejscowych pofalowań, które są głównym powodem złej przejrzystości szyb, u nas używanych. Samolot Rolls - Royce - Miles[2]) jest przykładem zastosowania szyby wypukłej; cały przód kabiny jest ukształtowany z jednej szyby o bardzo dużej krzywiźnie przestrzennej. Poza aerodynamiką szyby tego rodzaju dają jeszcze bardzo dobrą widoczność, gdyż ilość prętów karoserii jest zredukowana do minimum.

Z dziedziny silników lotniczych największą rewelacją był silnik Gipsy - King, 12 cyl. w układzie odwróconego „V", mocy 500 KM. Jest on owocem ścisłej współpracy między wytwórnią silników, a wytwórnią płatowców (De Havilland) i dzięki temu posiada bardzo racjonalnie

[2]) Patrz Techn. Now. Lotn. Nr. 7 (1937) str. 196, rys. 11.



Rys. 5.

ukształtowany obrys zewnętrzny, dostosowany do aerodynamicznego oprofilowania. Wał reduktora opuszczono poniżej wału korbowego tak, że oś obrotu śmigła wypada w środku wysokości silnika, co pozwala na oprofilowanie zespołu śmigło - silnikowego w kształt cygara[3]).

Podkreślić tu należy godne naśladownictwa zsynchronizowanie w czasie konstrukcji silnika i płatowca; silnik nie jest jeszcze homologowany, a płatowce dwóch typów już latają. Ci, którzy dopiero teraz zdecydują się na skonstruowanie płatowca z silnikiem „Gipsy-King", będą już o 2 lata spóźnieni w stosunku, np. do konstrukcji „Don'a-trenera".

Z uzbrojenia trudno coś było zobaczyć, tak było wszystko zamaskowane; nawet wieżyczki strzelnicze miały szyby zamalowane. Pokazano tylko dość ciekawe rozwiązanie celownika do karabinu tylnego strzelca (rys. 4 i 5), konstrukcji p. Stiegera. Celownik o linii celowania (L) zamocowany jest na karabinie (K) przy pomocy dwóch prętów o przegubach, tworzących równoległobok (ABCD), tak, że przesuwa się zawsze równolegle do osi karabinu. Jeden z tych prętów jest przedłużony do tulei (T) ślizgającej się wzdłuż pręta (E). Obracając karabinem dokoła osi poziomej (P), unosimy celownik tak, że linia celowania (L) mało wędruje w stosunku do oka strzelca i w każdym położeniu karabinu jest łatwa do uchwycenia. Karabinem można też strzelać na boki, obracając dokoła osi (R). Przeguby (A) i (B) zaczepione są nie bezpośrednio na karabinie, lecz na tulei, osadzonej obrotowo. Wychylając karabinem wbok, powodujemy obrót całego celownika dokoła karabinu tak, że znowu linia celowania podąża za wzrokiem. Celownik ten rozwiązuje radykalnie sprawę powiększenia kąta ostrzału na boki, jednak w rozwiązaniu konstrukcyjnym budzi wątpliwości co do dostatecznej sztywności połączenia z karabinem; drobne luzy lub ugięcia mogą powodować już duże błędy w celowaniu. Poza tym trzymanie karabinu jest niewygodne szczególnie przy strzelaniu wbok. Przegub (C) jest regulowany tak, że równoległobok można zniekształcać, uzyskując przy wychylaniu karabinu odpowiednie do szybkości własnej „poprawki strzelca".

[3]) Zabudowanie tego silnika zostało opisane w korespondencji p. t. „Silniki lotnicze na wystawie S. B. A. C." Techn. Now. Lotn. Nr. 7 (1937) str. 197—9.

KRONIKA
ZWIĄZKU POLSKICH INŻYNIERÓW LOTNICZYCH

Ś. P. PUŁK. INŻ. PILOT TOMASZ TURBIAK



Ubył z grona inżynierów lotniczych jeden z jego najwybitniejszych przedstawicieli — ś. p. Inż. Tomasz Turbiak. Bojownik wielkiej miary: i jako lotnik w walce o niepodległość Ojczyzny i jako wybitny pionier postępu technicznego lotnictwa w niepodległej już Polsce.

Nie wspominamy tutaj o znanych powszechnie zasługach wojennych ś. p. pułkownika Turbiaka, ani też o Jego dawniejszym czynnym życiu, pragniemy natomiast podkreślić tu Jego zasługi na polu techniki lotniczej. Zmarły był niestrudzonym w swojej pracy pokojowej dla dobra lotnictwa. Rozumiejąc, że wielkość lotnictwa polega przede wszystkim na jego technicznych podstawach, rozpoczyna po spełnieniu swojej pełnej chwały służby bojowej frontowego pilota, żmudne studia na Wyższej Szkole Technicznej w Paryżu, uzyskując tam tytuł inżyniera lotniczego. Trudne dla wieku dojrzałego studia teoretyczne są miarą hartu ducha i wspaniałej wytrwałości u tego pełnego niezwykłych cech charakteru człowieka.

Porzucił on łatwą wówczas dla Niego, ze względu na zasługi frontowe, karierę oficera liniowego w lotnictwie, a wkroczył na nową dla Siebie drogę techniki lotniczej, zdawał sobie bowiem sprawę, że lotnictwo polskie potrzebuje przede wszystkim techników, którzyby wiedzę lotniczą podciągnęli na najwyższy poziom. — To, że wybrał te trudniejszą, niepotrzebną dla kariery osobistej drogę, jest dowodem jak głęboko i idealnie pojmował lotnictwo.

Jako inżynier lotnik został powołany na stanowisko pierwszego Dyrektora Polskich Linii Lotniczych „LOT" do ich organizacji. To zadanie wybitnie techniczne, podjęte w momencie niezmiernie trudnym przejmowania przez Państwo dwu Towarzystw lotniczych prywatnych, spełnił jak najlepiej, dając organizacyjne podwaliny pod dalszy rozwój „LOT-u".

Ś.p. pułk. Turbiak po dokonaniu tego zadania zostaje powołany z powrotem do wojska, lecz znowu na stanowisko wybitnie techniczne „Szefa Kontroli Technicznej" fabrykacji lotniczej. Na stanowisku tym starał się zużytkować posiadaną wiedzę techniczną i doświadczenie jak najwszechstronniej, aby powierzony Mu dział postawić na najwyższym poziomie. Dzięki szerokim horyzontom potrafił wówczas zapoczątkować i zorganizować nowe komórki niezmiernie ważne dla obrony Państwa. Pracując wiele lat na tym stanowisku, wykazał tu znowu nie tylko znajomość techniki lotniczo - przemysłowej, ale potrafił stać się jej pionierem.

Z kolei powołano ś.p. pułkownika Turbiaka do objęcia wysokiego w hierarchii lotniczej stanowiska Szefa Departamentu Lotnictwa Cywilnego. Na stanowisku tym poprzednie swoje doświadczenie w komunikacji i przemyśle lotniczym zużytkował dla rozwoju lotnictwa cywilnego. Niestety, już na tym stanowisku nieubłagana choroba nie pozwoliła Mu rozwinąć w całej pełni Jego planów i zdolności organizacyjnych. Ś. p. pułk. Turbiak opuszczając to stanowisko przechodzi do szkolnictwa, gdzie ostatecznie zmorzony chorobą kończy swój wielki lot ideowy rozpoczęty przed laty.

Dla Siebie w nieustannej pracy nieubłaganie wymagający, był dla podwładnych wyrozumiałym zwierzchnikiem, zaś względem przełożonych lojalnym współpracownikiem. W stosunkach koleżeńskich i przyjacielskich odznaczał się wybitną prawością, szczerością i serdecznością.

Życie swoje poświęcił lotnictwu. Ojczyznę swoją ukochał ponad miarę. Trudy poniesione dla tych szczytnych celów pokonały Jego wspaniałe i bohaterskie serce.

Cześć Jego pamięci!

I POLSKI KONGRES INŻYNIERÓW

W dniach 12—14 września odbył się we Lwowie Pierwszy Polski Kongres Inżynierów, połączony z obchodem 60-lecia Polskiego Towarzystwa Politechnicznego. Z ramienia Z.P.I.L. referat na V sekcji Kongresu wygłosił kol. Adam Karpiński p. t. „Zagadnienie sprzętu lotniczego". Z dziedzin pokrewnych referaty wygłosili: na V sekcji inż. Stanisław Piotrowski p. t. „Zagadnienie silników lotniczych" oraz na II sekcji kol. Wacław Makowski p. t. „Zagadnienie komunikacji lotniczej". Referaty te są wydrukowane na początku niniejszego zeszytu wraz ze streszczeniem dyskusji. Ponadto na otwarciu Kongresu przemawiał kol. Konrad Jagoszewski na temat „Zagadnienie planowania gospodarczego".

Zarząd Z.P.I.L. wyraża swe uznanie tym kolegom, którzy współdziałali w organizacji i pracach Kongresu, w szczególności kol. K. Jagoszewskiemu przewodniczącemu Komisji Referatowej, oraz kol. kol. A. Karpińskiemu, W. Makowskiemu, St. Olszewskiemu, J. Tuszyńskiemu i S. Danielewiczowi.

NOWOPRZYJĘCI CZŁONKOWIE

Dostatni Wojciech, Warszawa.

Z N.O.I.

Prezydium Rady Głównej N.O.I. zwróciło się do Z.P.I.L. z prośbą o nadesłanie propozycji brzmienia nazwy Naczelnej Organizacji Inżynierów w językach: niemieckim, angielskim, francuskim i włoskim. Propozycje takie, zgodne z duchem wymienionych języków oraz odpowiadające ściśle nazwie polskiej, zechcą Koledzy nadesłać do Sekretariatu Z.P.I.L. do dnia 10 października b.r.

WYCIECZKA DO WŁOCH

Dnia 9 października wyjeżdża do Włoch organizowana przez Z. P. I. L. wycieczka inżynierów lotniczych. Celem wycieczki jest zwiedzenie II międzynarodowego salonu lotniczego w Mediolanie oraz szeregu wytwórni lotniczych we Włoszech. Szczegółowe informacje, dotyczące programu i kosztów wycieczki, zostały podane w komunikacie, wysłanym pod adresem członków dn. 22 września.

WIADOMOŚCI
ZRZESZENIA POLSKICH PRZEMYSŁOWCÓW LOTNICZYCH

Urząd Patentowy R. P. w Nr. 7/8 udzielił patentów*) na następujące wynalazki w zakresie lotnictwa:

Nr. 25204. Sperry Gyroscope Company, Inc. (New York, N. Y., Stany Zjednoczone Ameryki). Urządzenie łożyskowe do przyrządów giroskopowych.

Nr. 25269. Ignacy Sikora (Warszawa, Polska). Świeca zapłonowa do silników spalinowych.

Nr. 25218. Jacques François Gabriel Chobert (Saint-Etienne, Francja). Zamek ryglowy do pojazdów mechanicznych, zwłaszcza samolotów.

Nr. 25152. Marc Birkigt (Bois-Colombes, Francja). Samoczynna broń palna, zwłaszcza do statków powietrznych.

Nr. 25153. Marc Birkigt (Bois-Colombes, Francja). Samolot z samoczynną bronią palną, osadzoną we wnętrzu skrzydeł nośnych i przymocowaną do podłużnic szkieletu tych skrzydeł.

Nr. 25128. Elektronmetall G. m. b. H. (Bad Cannstatt-Stuttgart, Niemcy). Zastrzał o zmiennej długości do samolotów.

Nr. 25079. Charles Raymond Waseige (Rueil-Malmaison, Francja). Urządzenie napędowe do samolotów.

Nr. 25300. Ministerstwo Spraw Wojskowych (Warszawa, Polska). Urządzenie do napędu wyrzutników przy bombardowaniu w locie nurkowym.

Nr. 25273. Marcel Vullierme (Neuilly, Francja). Sposób oczyszczania cieczy, używanych na statkach powietrznych, zaopatrzonych w śmigła.

*) Wiadomości Urzędu Patentowego.

Patenty do odstąpienia, znajdujące się u Rzeczników Patentowych

Nr. 20491. Willy Messerschmitt w Augsburgu (Niemcy) na: „Podwozie do samolotów". Wiadomość: Inż. dypl. Janusz Wyganowski, Warszawa, Ordynacka 6, m. 4.

Nr. 20389. „S. Smith & Sons (Motor Accessories) Limited" w Londynie na: „Urządzenie do ręcznej zmiany kierunku lotu statków powietrznych, a w szczególności samolotów wyposażonych w żyroskopowy układ sterowniczy". Wiadomość: Inż. Stanisław Pawlikowski, Warszawa, Marszałkowska 113.

Nr. 12383. Ceska zbrojovkà, akciova spolecnost v Praze na: „Karabin maszynowy, stosowany na samolotach". Wiadomość: Inż. Stanisław Pawlikowski, Warszawa, Marszałkowska 113.

Nr. 20343. N. V. Nederlandsche Instrumenten Compagnie. „Urządzenie celownicze do statków powietrznych". Wiadomość: Czempiński i Skrzypkowski, Warszawa, Krucza 43.

Udzielono wzorów użytkowych

Nr. 6662. Stefan Góralewicz, Biała Podlaska. Urządzenie do ściągania i luzowania pasów pilota.

Nr. 6609. Firma Spółka Akcyjna Wielkich Pieców i Zakładów Ostrowieckich, Warszawa. Zapalnik do bomb lotniczych.

NOWE WYDAWNICTWA

STABILITATS- UND LEISTUNGSBERECHNUNGEN FÜR FLUGZEUGE mit Anwendung auf den praktischen Flugbetrieb — przez Gerharda Otto. Str. 86 form. A5, rys. 53. Berlin 1937, C.I.E. Volckmann.

Dla czytelnika już obeznanego z zasadami mechaniki lotu omawiana tu książka może stanowić pożyteczne zestawienie najważniejszych wzorów i metod. Z osiągami samolotów załatwia się autor krótko, przytaczając znane ogólnie wzory bez ich uzasadnienia. Obliczenia stateczności potraktowane są nieco obszerniej, choć ograniczają się do stateczności podłużnej. Znajdujemy tu wzory wzięte z podręcznika Fuchsa i Hopfa dla stateczności statycznej i dynamicznej wraz z przykładem liczbowym. Najbardziej oryginalną częścią książki i najcenniejszą dla tych, którzy zajmują się praktycznie pomiarami na ziemi i w locie, jest część trzecia. Podano tu praktyczne wskazówki dla oznaczania środka ciężkości, momentów bezwładności samolotów i śmigieł, badania profilu skrzydła, pomiaru siły ciągu śmigła na ziemi i dla przeliczania wyników pomiarów w locie. Uzupełnienie dziełka stanowią tablice pomocnicze atmosfery wzorcowej, szybkości na różnych wysokościach itp. Rzecz pożyteczna, choć nieco pobieżna. *E. K.*

WIADOMOŚCI PODSTAWOWE Z DZIEDZINY METALOGRAFII ŻELAZA I STALI — przez inż. L. Drehera Str. 49, rys. 25. Cena zł 1. Warszawa 1937. Wydawnictwo Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali.

W badaniach połączeń spawanych najważniejszą rolę odgrywają badania metalograficzne, gdyż — pozwalając na dokładne wniknięcie w procesy metalurgiczne, zachodzące przy spawaniu, i ułatwiając ich zrozumienie — stanowią najbardziej skuteczną pomoc przy doskonaleniu metod spawania, przy doborze odpowiednich spoiw itp.

Wiadomości podstawowe z metalografii są więc dziś potrzebne nie tylko inżynierom i technikom, ale również i inteligentnym samodzielnym spawaczom, którzy pragną dokładnie zrozumieć proces spawania.

Broszura p. inż. L. Drehera, asystenta przy Katedrze Technologii Mechanicznej Metali na Politechnice Lwowskiej, zawierając zasadnicze wiadomości z metalografii ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb spawalnictwa, wyłożone w sposób dostępny nawet dla osób nie posiadających technicznego wykształcenia, stanowi dla naszej popularnej literatury technicznej nader cenny nabytek. Przystępna cena umożliwia jak najszersze jej rozpowszechnienie.

PRZEDPŁATA w kraju (z przesyłką): kwartalnie zł. 4.50, półrocznie zł. 9.00, rocznie zł. 18,00. Zagranicą z przesyłką zł. 24.00 rocznie. Cena pojedyńczego numeru zł. 1.50. Wpłaty należy dokonywać na konto P. K. O. Nr. 28.358 lub pocztowymi przekazami rozrachunkowymi (rozrachunek Nr. 283), wolnymi od opłat pocztowych.

Wydawca: ROMAN NOWICKI.

Redaktor odp.: TADEUSZ STAWIŃSKI

REDAKCJA i ADMINISTRACJA: **Czerwonego Krzyża 21/23 m. 35 tel. 2.08.52, godziny przyjęć: administracja — codziennie w godz. 18—20; redaktor—wtorki, czwartki i soboty 18—19.**

WP4195 — Zakłady Drukarskie W. Piekarniaka. Warszawa. Ordynacka 8, tel. 644-59.